

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

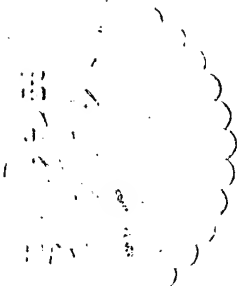
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   5 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 5 4 6 0 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 5 4 6 0 4 ]

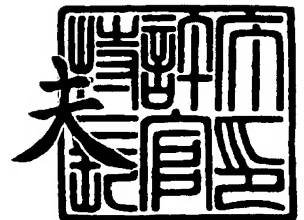
出   願   人            株 式 会 社 シ マ ノ  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SN030377P

【提出日】 平成15年 5月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A01K 89/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

    【氏名】 生田 剛

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

    【氏名】 川▲崎▼ 憲一

【特許出願人】

    【識別番号】 000002439

    【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

    【識別番号】 100094145

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小野 由己男

    【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109450

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 關 健一

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111187

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 秀忠

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 020905**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 釣り用品の電子回路装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

釣りに使用される釣り用品の電子回路装置であって、  
少なくとも表面に印刷回路を有する回路基板と、  
前記釣り用品を制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータを含み、  
前記印刷回路に電氣的に接続されるように前記回路基板に配置された複数の電気部品と、

前記電気部品が装着された前記回路基板をセットした金型に樹脂基材を注入するホットメルトモールディング法により形成され、少なくとも前記回路基板の前記印刷回路が形成された面の少なくとも一部を前記電気部品とともに覆う合成樹脂製の成形絶縁被膜と、  
を備えた釣り用品の電子回路装置。

【請求項 2】

前記成形絶縁被膜は、光を透過しにくい有色の合成樹脂製被膜である、請求項 1 に記載の釣り用品の電子回路装置。

【請求項 3】

前記成形絶縁被膜は、透光性を有する合成樹脂製被膜である、請求項 1 に記載の釣り用品の電子回路装置。

【請求項 4】

前記回路基板は、表裏両面に前記印刷回路を有しており、  
前記成形絶縁被膜は、前記表裏両面を覆うように形成されている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の釣り用品の電子回路装置。

【請求項 5】

前記釣り用品は、リール本体と、前記リール本体に回転自在に装着されたスプールとを有する釣り用リールであり、  
前記回路基板は、前記リール本体の外壁に装着されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の釣り用品の電子回路装置。

**【請求項 6】**

前記釣り用リールは、前記リール本体と、前記スプールと、前記スピールの回転軸に回転不能に装着され前記スプールに連動して回転し回転方向に複数の磁極を有する磁石とを有する両軸受リールであり、

前記磁石の周囲に配置され前記印刷回路に接続される複数のコイルをさらに備え、

前記マイクロコンピュータは、前記制御プログラムにより前記コイルと磁石との相対回転により前記コイルに発生する電力をスイッチング制御して前記スピールを制動する、請求項 5 に記載の釣り用品の電子回路装置。

**【請求項 7】**

前記スプールは、釣り糸が巻き付けられる筒状の糸巻胴部と、前記糸巻胴部の両端に前記糸巻胴部より大径に形成された 1 対のフランジ部を有し、

前記回路基板は、前記スピールの回転軸と同芯にかつ前記フランジ部の一方に対向して配置されたワッシャ形状の基板である、請求項 5 又は 6 に記載の釣り用品の電子回路装置。

**【請求項 8】**

前記電気部品は、前記コイルで発生した電力を蓄えてその他の電気部品を動作させる蓄電素子をさらに有する、請求項 6 又は 7 に記載の釣り用品の電子回路装置。

**【請求項 9】**

前記電気部品は、釣り情報を表示するための液晶表示装置をさらに有する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の釣り用品の電子回路装置。

**【請求項 1 0】**

前記回路基板は、頭部を有する複数本のねじ部材により前記リール本体の外壁に装着可能であり、

前記成形絶縁被膜は、前記頭部が配置される領域を除いて前記回路基板を前記電気部品とともに覆っている、請求項 5 から 8 のいずれかに記載の釣り用品の電子回路装置。

**【請求項 1 1】**

前記電気部品は、前記スプールの回転を制御するための受光部を有する 1 又は複数の光センサを含み、

前記成形絶縁被膜は、少なくとも前記受光部の受光部分の周囲を筒状に囲むように形成されている、請求項 1 から 1 0 のいずれかに記載の釣り用品の電子回路装置。

#### 【請求項 1 2】

前記印刷回路と電氣的に接続されるように前記回路基板に配置され、外部機器を接続するための外部機器接続部をさらに備え、

前記成形絶縁被膜は、前記外部機器接続部が配置された領域を除いて前記回路基板を前記電気部品とともに覆っている、請求項 1 から 1 1 のいずれかに記載の釣り用品の電子回路装置。

#### 【請求項 1 3】

前記成形絶縁被膜が形成された表面及び形成されていない表面の少なくともいずれかに、絶縁体製の樹脂基材が満たされたタンクに前記回路基板を浸漬して形成される非成形絶縁被膜をさらに備える、請求項 1 から 1 2 のいずれかに記載の釣り用品の電子回路装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、釣りに使用される釣り用品の電子回路装置に関する。

##### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

釣り用品としての両軸受リールの電子回路装置として、リール本体に回転自在に装着されたスプールの糸繰り出し方向の回転を電子的に制御して制動する技術が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。従来の電子回路装置は、リール本体の内部に設けられた回路基板と、マイクロコンピュータやスプールの回転速度等を検出するセンサを含み回路基板に配置された複数の電気部品とを備えている。スプール軸には、回転方向に並べて配置された複数の磁石が装着されており、回路基板には、磁石の外周に配置されたコイルが接続されている。このコイル

もリール本体の内部に配置されている。このように電子回路装置やコイルをリール本体の内部に配置することにより、電子回路装置が水濡れしにくくなり絶縁不良が生じにくくなる。

#### 【0003】

このような構成の前記従来の電子回路装置では、スプールが回転すると、センサからの入力によりスピールの速度を検出し、検出した速度に応じて磁石とコイルとの作用によりコイルから発生する電流をマイクロコンピュータ内のメモリに格納された制御プログラムにより制御してスピールを制動している。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開平11-332436号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前記従来の構成では、リール本体の内部に電子回路装置を設けているので、絶縁不良が生じにくくなる。しかし、電子回路装置をリール本体内部に設けると、リール本体が大型化して、特に小型の両軸受リールの場合、電子制御を採用しにくくなる。そこで、リール本体の内部ではなく外壁に電子回路装置を配置することが考えられる。たとえば、リール本体とスプールとの間やリール本体の上面などの外壁に電子回路装置を配置することが考えられる。このようにリール本体の外壁に電子回路装置を配置すると、比較的余裕がある空間に電子回路装置を配置できるので、リール本体の大型化を防止しやすい。しかし、リール本体の外壁に電子回路装置を配置すると、絶縁性能が低下し水濡れにより絶縁不良が生じるおそれがある。そこで、電気部品を含む回路基板を絶縁被膜で覆えば、電子回路装置をリール本体の外壁に設けても絶縁性能を高めることができる。

#### 【0006】

しかし、電気部品や印刷回路を含む回路基板全体を絶縁被膜で覆う場合、絶縁被膜の表面に凹凸が生じて寸法精度良く絶縁被膜を形成しにくい。絶縁被膜の寸法精度が悪いと、リール本体、特に配置に制限があるコンパクトなリール本体に精度良く電子回路装置を装着しにくくなる。また、電子回路装置が外部に露出し

た場合には、表面の凹凸により電子回路装置の美観を損ねることになる。

#### 【0007】

本発明の課題は、寸法精度や絶縁性能を維持しつつ釣り用品の大型化を防止することにある。

本発明の別の課題は、美観や絶縁性能を維持しつつ釣り用品の大型化を防止することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

発明1に係る釣り用品の電子回路装置は、釣りに使用される釣り用品の電子回路装置であって、回路基板と、複数の電気部品と、成形絶縁被膜とを備えている。回路基板は少なくとも表面に印刷回路を有するものである。複数の電気部品は、釣り用品を制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータを含み、印刷回路に電氣的に接続されるように回路基板に配置されたものである。成形絶縁被膜は、電気部品が装着された回路基板をセットした金型に樹脂基材を注入するホットメルトモールディング法により形成され、回路基板の印刷回路が形成された面の少なくとも一部を電気部品とともに覆う合成樹脂製の被膜である。

#### 【0009】

この電子回路装置では、回路基板にはマイクロコンピュータを含む複数の電気部品が配置され、回路基板は電気部品とともに成形絶縁被膜により覆われている。この成形絶縁被膜は、電気部品が装着された回路基板をセットした金型に樹脂基材を低温、低圧力で注入するホットメルトモールディング法により形成され、回路基板の印刷回路が形成された面の少なくとも一部を電気部品とともに覆う。ここでは、回路基板及びそれに配置された電気部品が低温、低圧力で実施されるホットメルトモールディング法により形成された成形絶縁被膜で覆われているので、電気部品を傷めることなく絶縁性能を高く維持できる。また、電子回路装置をケースやリール本体の内部などに入れて絶縁処理する必要がなくなり、釣り用品の大型化を防止できる。さらに、金型を用いたホットメルトモールディング法により成形絶縁被膜の寸法精度高く維持することができるとともに凹凸が少なくなり美観を高く維持できる。



**【0010】**

発明 2 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 1 に記載の装置において、成形絶縁被膜は、光を透過しにくい有色の合成樹脂製被膜である。この場合には、成形絶縁被膜を光が通過しにくくなるので、電気部品として光センサなど用いた場合に、外乱光による誤動作が生じにくくなる。

発明 3 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 1 に記載の装置において、成形絶縁被膜は、透光性を有する合成樹脂製被膜である。この場合には、液晶表示装置や E L 発光体などの電子表示装置を電気部品として用いた場合に、電子表示装置を成形絶縁被膜で覆っても外部から表示を視認できる。

**【0011】**

発明 4 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 1 から 3 のいずれかに記載の装置において、回路基板は、表裏両面に印刷回路を有しており、成形絶縁被膜は、表裏両面を覆うように形成されている。この場合には、回路基板の表裏両面に電気部品を配置できるので装置をコンパクトにできるとともに、表裏両面を成形絶縁被膜で覆うので、絶縁性能をさらに高めることができる。

**【0012】**

発明 5 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 1 から 4 のいずれかに記載の装置において、釣り用品は、リール本体と、リール本体に回転自在に装着されたスプールとを有する釣り用リールであり、回路基板は、リール本体の外壁に装着されている。この場合には、釣り用リールにおいて、寸法精度や絶縁性能を維持しつつ大型化を防止することができる。

**【0013】**

発明 6 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 5 に記載の装置において、釣り用リールは、リール本体と、スプールと、スピールの回転軸に回転不能に装着スプールに連動して回転し回転方向に複数の磁極を有する磁石とを有する両軸受リールであり、磁石の周囲に配置された複数のコイルをさらに備え、マイクロコンピュータは、制御プログラムによりコイルと磁石との相対回転によりコイルに発生する電力をスイッチング制御してスピールを制動する。この場合には、スピールに作用する制動力を電子制御できる。

## 【0014】

発明 8 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 6 又は 7 に記載の装置において、電気部品は、コイルで発生した電力を蓄えてその他の電気部品を動作させる蓄電素子をさらに有する。この場合には、回路基板を電気部品とともに成形絶縁被膜で覆っても、スプールの回転によりコイルに発生する電力を蓄電素子に蓄えて電気部品に供給することにより他の電気部品を動作させることができる。

## 【0015】

発明 9 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 1 から 5 のいずれかに記載の装置において、電気部品は、スプールに巻き付けられる釣り糸の先端に装着される仕掛けの水深を表示するための液晶表示装置をさらに有する。この場合には、液晶表示装置を有する電子回路装置を絶縁のためにケースで覆う必要がなくなるので、装置の構成を簡素化できる。

## 【0016】

発明 10 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 5 から 8 のいずれかに記載の装置において、回路基板は、頭部を有する複数本のねじ部材によりリール本体の外壁に装着可能であり、成形絶縁被膜は、頭部が配置される領域を除いて回路基板を電気部品とともに覆っている。この場合には、ねじ部材の頭部が配置される領域が成形絶縁被膜で覆われていないので、ねじ部材をねじ込むときに頭部が成形絶縁被膜に接触しない。このため、ねじ部材をねじ込んでも成形絶縁被膜が剥離しなくなり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

## 【0017】

発明 11 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 1 から 10 のいずれかに記載の装置において、電気部品は、スプールの回転を制御するための受光部を有する 1 又は複数の光センサを含み、成形絶縁被膜は、少なくとも受光部の受光部分の周囲を筒状に囲むように形成されている。この場合には、光センサの受光部の受光部分が成形絶縁被膜により筒状に囲まれているので、外乱光による光センサの誤動作がさらに生じにくくなる。

## 【0018】

発明 12 に係る釣り用品の電子回路装置は、発明 1 から 11 のいずれかに記載

の装置において、印刷回路と電氣的に接続されるように回路基板に配置され、外部機器を接続するための外部機器接続部をさらに備え、成形絶縁被膜は、外部機器接続部が配置された領域を除いて回路基板を電気部品とともに覆っている。この場合には、外部機器接続部が設けられているので、外部機器接続部を利用して装置の検査やデータの入出力を行えとともに、その部分が成形絶縁被膜で覆われていないので装置の検査やデータの入出力を製造途中に簡単に実施できる。

#### 【0019】

発明13に係る釣り用品の電子回路装置は、発明1から12のいずれかに記載の装置において、成形絶縁被膜が形成された表面及び形成されていない表面の少なくともいずれかに、絶縁体製の樹脂基材が満たされたタンクに回路基板を浸漬して形成される非成形絶縁被膜をさらに備える。この場合には、成形絶縁被膜の表面や被膜が形成されていない表面に非成形絶縁被膜が浸漬処理により形成されているので、絶縁性能がさらに高くなる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔リールの構成〕

図1及び図2において、本発明の一実施形態を採用した両軸受リールは、ベイトキャスト用の丸形の両軸受リールである。このリールは、リール本体1と、リール本体1の側方に配置されたスプール回転用ハンドル2と、ハンドル2のリール本体1側に配置されたドラグ調整用のスタードラグ3とを備えている。

#### 【0021】

ハンドル2は、板状のアーム部2aと、アーム部2aの両端に回転自在に装着された把手2bとを有するダブルハンドル形のものである。アーム部2aは、図2に示すように、ハンドル軸30の先端に回転不能に装着されており、ナット28によりハンドル軸30に締結されている。

リール本体1は、例えばアルミニウム合金やマグネシウム合金などの金属製の部材であり、フレーム5と、フレーム5の両側方に装着された第1側カバー6及び第2側カバー7とを有している。リール本体1の内部には糸巻用のスプール12がスプール軸20（図2）を介して回転自在に装着されている。第1側カバー

6 は、スプール軸方向外方から見て円形であり、第 2 側カバー 7 は、交差する 2 つの円で構成されている。

#### 【 0 0 2 2 】

フレーム 5 内には、図 2 に示すように、スプール 1 2 と、サミングを行う場合の親指の当てとなるクラッチレバー 1 7 と、スプール 1 2 内に均一に釣り糸を巻くためのレベルワインド機構 1 8 とが配置されている。またフレーム 5 と第 2 側カバー 7 との間には、ハンドル 2 からの回転力をスプール 1 2 及びレベルワインド機構 1 8 に伝えるためのギア機構 1 9 と、クラッチ機構 2 1 と、クラッチレバー 1 7 の操作に応じてクラッチ機構 2 1 を制御するためのクラッチ制御機構 2 2 と、スプール 1 2 を制動するドラッグ機構 2 3 と、スプール 1 2 の回転時の抵抗力を調整するためのキャスティングコントロール機構 2 4 とが配置されている。また、フレーム 5 と第 1 側カバー 6 との間には、キャスティング時のバックラッシュを抑えるための電気制御式のブレーキ機構（制動装置の一例） 2 5 が配置されている。

#### 【 0 0 2 3 】

フレーム 5 は、所定の間隔をあけて互いに対向するように配置された 1 対の側板 8, 9 と、これらの側板 8, 9 を一体で連結する上下の連結部 1 0 a, 1 0 b（図 1）とを有している。側板 8 の中心部よりやや上方には、段差を有する円形の開口 8 a が形成されている。この開口 8 a には、リール本体 1 を構成するスプール支持部 1 3 がねじ止め固定されている。

#### 【 0 0 2 4 】

スプール支持部 1 3 は、図 3 及び図 4 に示すように、開口 8 a に着脱自在に装着される扁平な略有底筒状の部材である。スプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a の中心部には、内方に向けて突出する筒状の軸受収納部 1 4 が一体形成されている。軸受収納部 1 4 の内周面には、スプール軸 2 0 の一端を回転自在に支持するための軸受 2 6 b が装着されている。また、軸受収納部 1 4 の底部にはキャスティングコントロール機構 2 4 の摩擦プレート 5 1 を装着されている。軸受 2 6 b は、線材製の止め輪 2 6 c により軸受収納部 1 4 に係止されている。

#### 【 0 0 2 5 】

上側の連結部 1 0 a は、図 1 に示すように、側板 8, 9 の外形と同一面に配置されており、下側の連結部 1 0 b は、前後に 1 対設けられており、外形より内側に配置されている。下側の連結部 1 0 b には、リールを釣り竿に装着するための前後に長い、たとえばアルミニウム合金等の金属製の竿装着脚部 4 がリベット止めされている。

#### 【 0 0 2 6 】

第 1 側カバー 6 は、第 2 側カバー 7 側から挿入されたねじ部材（図示せず）により側板 8 にねじ止め固定されている。第 1 側カバー 6 には、後述するブレーキ切換つまみ 4 3 が配置される円形の開口部 6 a が形成されている。

スプール 1 2 は、図 2 に示すように、両側部に皿状のフランジ部 1 2 a を有しており、両フランジ部 1 2 a の間に筒状の糸巻胴部 1 2 b を有している。図 2 左側のフランジ部 1 2 a の外周面は、糸噛みを防止するために開口 8 a の内周側に僅かな隙間をあけて配置されている。スプール 1 2 は、糸巻胴部 1 2 b の内周側を貫通するスプール軸 2 0 にたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。この固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

スプール軸 2 0 は、たとえば S U S 3 0 4 等の非磁性金属製であり、側板 9 を貫通して第 2 側カバー 7 の外方に延びている。その延びた一端は、第 2 側カバー 7 に装着されたボス部 7 b に軸受 2 6 a により回転自在に支持されている。またスプール軸 2 0 の他端は前述したように軸受 2 6 b により回転自在に支持されている。スプール軸 2 0 の中心には、大径部 2 0 a が形成されており、両端に軸受 2 6 a, 2 6 b に支持される小径部 2 0 b, 2 0 c が形成されている。なお、軸受 2 6 a, 2 6 b は、たとえば S U S 4 4 0 C に特殊耐食性被膜をコーティングしたものである。

#### 【 0 0 2 8 】

さらに、図 1 左側の小径部 2 0 c と大径部 2 0 a との間には両者の中間の外径を有する、後述する磁石 6 1 を装着するための磁石装着部 2 0 d が形成されている。磁石装着部 2 0 d には、たとえば、S U M（押出・切削）等の鉄材の表面に

無電解ニッケルめっきを施した磁性体製の磁石保持部 2 7 がたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。磁石保持部 2 7 は、断面が正方形で中心に磁石装着部 2 0 d が貫通する貫通孔 2 7 a が形成された四角柱状の部材である。磁石保持部 2 7 の固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

#### 【0 0 2 9】

スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a の右端は、側板 9 の貫通部分に配置されており、そこにはクラッチ機構 2 1 を構成する係合ピン 2 9 が固定されている。係合ピン 2 9 は、直径に沿って大径部 2 0 a を貫通しており、その両端が径方向に突出している。

クラッチレバー 1 7 は、図 2 に示すように、1 対の側板 8, 9 間の後部でスプール 1 2 後方に配置されている。クラッチレバー 1 7 は側板 8, 9 間で上下方向にスライドする。クラッチレバー 1 7 のハンドル装着側には、係合軸 1 7 a が側板 9 を貫通して一体形成されている。この係合軸 1 7 a は、クラッチ制御機構 2 2 に係合している。

#### 【0 0 3 0】

レベルwind機構 1 8 は、図 2 に示すように、スプール 1 2 の前方で両側板 8, 9 間に配置され、外周面に交差する螺旋状溝 4 6 a が形成された螺軸 4 6 と、螺軸によりスプール軸方向に往復移動して釣り糸を案内する釣り糸案内部 4 7 とを有している。螺軸 4 6 は、両端が側板 8, 9 に装着された軸支持部 4 8, 4 9 により回転自在に支持されている。螺軸 4 6 の図 2 右端には、ギア部材 3 6 a が装着されており、ギア部材 3 6 a は、ハンドル軸 3 0 に回転不能に装着されたギア部材 3 6 b に噛み合っている。このような構成により、螺軸 4 6 は、ハンドル軸 3 0 の糸巻取方向の回転に連動して回転する。

#### 【0 0 3 1】

釣り糸案内部 4 7 は螺軸 4 6 の周囲に配置され一部が軸方向の全長にわたって切り欠かれたパイプ部材 5 3 と、螺軸の上方に配置されたガイド軸（図示せず）とによりスプール軸 2 0 方向に案内されている。釣り糸案内部 4 7 には、螺旋状溝 4 6 a に係合する係止部材（図示せず）が回転自在に装着されており、螺軸 4

6 の回転によりスプール軸方向に往復移動する。

#### 【0032】

ギア機構 19 は、ハンドル軸 30 と、ハンドル軸 30 に固定されたメインギア 31 と、メインギア 31 に噛み合う筒状のピニオンギア 32 とを有している。ハンドル軸 30 は、側板 9 及び第 2 側カバー 7 に回転自在に装着されており、ローラ型のワンウェイクラッチ 86 及び爪式のワンウェイクラッチ 87 により糸繰り出し方向の回転（逆転）が禁止されている。ワンウェイクラッチ 86 は、第 2 側カバー 7 とハンドル軸 30 との間に装着されている。メインギア 31 は、ハンドル軸 30 に回転自在に装着されており、ハンドル軸 30 とドラッグ機構 23 を介して連結されている。

#### 【0033】

ピニオンギア 32 は、側板 9 の外方から内方に延び、中心にスプール軸 20 が貫通する筒状部材であり、スプール軸 20 に軸方向に移動自在に装着されている。また、ピニオンギア 32 の図 2 左端側は、軸受 33 により側板 9 に回転自在かつ軸方向移動自在に支持されている。ピニオンギア 32 の図 2 左端部には係合ピン 29 に噛み合う噛み合い溝 32a が形成されている。この噛み合い溝 32a と係合ピン 29 とによりクラッチ機構 21 が構成される。また中間部にはくびれ部 32b が、右端部にはメインギア 31 に噛み合うギア部 32c がそれぞれ形成されている。

#### 【0034】

クラッチ制御機構 22 は、ピニオンギア 32 のくびれ部 32b に係合してピニオンギア 32 をスプール軸 20 方向に沿って移動させるクラッチヨーク 35 を有している。また、クラッチ制御機構 22 は、スプール 12 の糸巻取方向の回転に連動してクラッチ機構 21 をクラッチオンさせるクラッチ戻し機構（図示せず）を有している。

#### 【0035】

キャスティングコントロール機構 24 は、スプール軸 20 の両端を挟むように配置された複数の摩擦プレート 51 と、摩擦プレート 51 によるスプール軸 20 の挟持力を調節するための制動キャップ 52 とを有している。左側の摩擦プレー

ト 5 1 は、スプール支持部 1 3 内に装着されている。

〔スプール制動機構の構成〕

スプール制動機構 2 5 は、図 3、図 4 及び図 8 に示すように、スプール 1 2 とリール本体 1 とに設けられたスプール制動ユニット 4 0 と、釣り糸に作用する張力を検出するための回転速度センサ 4 1 と、スプール制動ユニット 4 0 を 8 段階の制動モードのいずれかで電氣的に制御するスプール制御ユニット 4 2 と、8 つの制動モードを選択するためのブレーキ切換つまみ 4 3 とを有している。

【 0 0 3 6 】

スプール制動ユニット 4 0 は、スプール 1 2 を発電により制動する電氣的に制御可能なものである。スプール制動ユニット 4 0 は、スプール軸 2 0 に回転方向に並べて配置された 4 つの磁石 6 1 を含む回転子 6 0 と、回転子 6 0 の外周側に対向して配置され直列接続されたたとえば 4 つのコイル 6 2 と、直列接続された複数のコイル 6 2 の両端が接続されたスイッチ素子 6 3 とを備えている。スプール制動ユニット 4 0 は、磁石 6 1 とコイル 6 2 との相対回転により発生する電流を、スイッチ素子 6 3 によりオンオフすることによりスプール 1 2 を制動する。スプール制動ユニット 4 0 で発生する制動力はスイッチ素子 6 3 のオン時間が長さに応じて大きくなる。

【 0 0 3 7 】

回転子 6 0 の 4 つの磁石 6 1 は、周方向に並べて配置され極性が交互に異なっている。磁石 6 1 は、磁石保持部 2 7 と略同等の長さを有する部材であり、その外側面 6 1 a は断面円弧状の面であり、内側面 6 1 b は平面である。この内側面 6 1 b がスプール軸 2 0 の磁石保持部 2 7 の外周面に接触して配置されている。磁石 6 1 の両端部は、たとえば S U S 3 0 4 等の非磁性体製の円形皿状のキャップ部材 6 5 a, 6 5 b により挟持され、スプール軸 2 0 に対して回転不能に磁石保持部 2 7 に装着されている。このようにキャップ部材 6 5 a, 6 5 b により磁石 6 1 を保持することにより、キャップ部材 6 5 a, 6 5 b が非磁性体製であるので、磁力を弱めることなくスプール軸 2 0 上での磁石の組立を容易にできるとともに、組立後の磁石の比強度を高めることができる。

【 0 0 3 8 】



磁石 6 1 の図 4 左端面と軸受 2 6 b との距離は 2 . 5 mm 以上離れている。図 4 右側のキャップ部材 6 5 a は、スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a と磁石装着部 2 0 d との段差と磁石保持部 2 7 とに挟まれてそれより右方への移動が規制されている。

軸受 2 6 b との間に配置された左側のキャップ部材 6 5 b には、たとえば、S P C C ( 板材 ) 等の鉄材の表面に無電解ニッケルめっきを施した磁性体製のワッシャ部材 6 6 が装着されている。ワッシャ部材 6 6 は、スプール軸 2 0 に装着されたたとえば E 型止め輪 6 7 により抜け止めされている。このワッシャ部材 6 6 の厚みは 0 . 5 mm 以上 2 mm 以下であり、外径は軸受 2 6 b の外径の 6 0 % 以上 1 2 0 % 以下である。このような磁性体製のワッシャ部材 6 6 を設けることにより、磁石 6 1 の近くに配置される軸受 2 6 b が磁化されにくくなる。このため、磁石 6 1 の近くに軸受 2 6 b を配置してもスプール 1 2 の自由回転時の回転性能に影響を与えにくくなる。また、磁石 6 1 と軸受 2 6 b との距離を 2 . 5 mm 以上離れたことも軸受 2 6 b を磁化しにくくしている。

#### 【 0 0 3 9 】

糸巻胴部 1 2 b の内周面の磁石 6 1 に対向する位置には、たとえば、S U M ( 押出・切削材 ) 等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製のスリーブ 6 8 が装着されている。スリーブ 6 8 は、糸巻胴部 1 2 b の内周面に圧入又は接着などの適宜の固定手段により固定されている。このような磁性体製のスリーブ 6 8 を磁石 6 1 に対向して配置すると、磁石 6 1 からの磁束がコイル 6 2 を集中して通過するので、発電及びブレーキ効率が向上する。

#### 【 0 0 4 0 】

コイル 6 2 は、コギングを防止してスプール 1 2 の回転をスムーズにするためにコアレスタイプのものが採用されている。さらにヨークも設けていない。コイル 6 2 は、巻回された芯線が磁石 6 1 に対向して磁石 6 1 の磁場内に配置されるように略矩形に巻回されている。4 つのコイル 6 2 は直列接続されており、その両端がスイッチ素子 6 3 に接続されている。コイル 6 2 は、磁石 6 1 の外側面 6 1 a との距離が略一定になるようにスプール軸芯に対して実質的に同芯の円弧状にスプール 1 2 の回転方向に沿って湾曲して成形されている。このため、コイル

62と回転中の磁石61との隙間を一定に維持することができる。4つのコイル62は、たとえば合成樹脂製の鍍付き円形皿状のコイルホルダ69によりまとめられており、表面はニスなどの絶縁被膜により覆われている。コイルホルダ69は、スプール制御ユニット42を構成する後述する回路基板70に固定されている。なお図3ではコイル62を主に描くためにコイルホルダ69は、二点鎖線で図示している。このように、4つのコイル62が合成樹脂製のコイルホルダ69に装着されているので、コイル62を回路基板70に装着しやすくなるとともに、コイルホルダ69が合成樹脂製であるので、磁石61による磁束を乱すことがない。

#### 【0041】

スイッチ素子63は、たとえば高速でオンオフ制御できる並列接続された2つのFET（電界効果トランジスタ）63aを有している。FET63aの各ドレイン端子に、直列接続されたコイル62が接続されている。このスイッチ素子63は図5Bに示すように、回路基板70の裏面（フランジ部12aと対向する表面と逆側の面）に装着されている。

#### 【0042】

回転速度センサ41は、たとえば、投光部44aと受光部44bとを有する反射型の光電センサ44を用いており、回路基板70のスプール12のフランジ部12aに対向する表面に配置されている。フランジ部12aの外側面には、投光部44aから照射された光を反射する読み取りパターン71が印刷やシール貼り付けや反射板の取付などの適宜の方法により形成されている。この回転速度センサ41の受光部44bからの信号によりスプール12の回転速度を検出して釣り糸に作用する張力を検出する。

#### 【0043】

ブレーキ切換つまみ43は、8段階の制動モードのいずれかを設定するために設けられている。ブレーキ切換つまみ43は、図4、図6及び図7に示すように、スプール支持部13に回動自在に装着されている。ブレーキ切換つまみ43は、たとえば合成樹脂製の円盤状のつまみ本体73と、つまみ本体73の中心に位置する金属製の回動軸74とを有している。回動軸74とつまみ本体73とはイ

ンサート成形により一体形成されている。つまみ本体 73 の開口部 6a に臨み外部に露出する外側面には、外側に脹らむつまみ部 73a が形成されている。つまみ部 73a の周囲は凹んでおりブレーキ切換つまみ 43 を操作しやすくなっている。

#### 【0044】

つまみ部 73a の一端には僅かに凹んで指針 73b が形成されている。指針 73b に対向する第 1 側カバー 6 の開口部 6a の周囲には、8 つのマーク 75 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。ブレーキ切換つまみ 43 を回して指針 73b をマーク 75 のいずれかに合わせることにより制動モードのいずれかを選択して設定できる。また、つまみ本体 73 の背面には、ブレーキ切換つまみ 43 の回動位置、すなわち制動モードのいずれが選択されたかを検出するための識別パターン 76 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。識別パターン 76 は、回転方向に 3 種 10 個の扇形の第 1 ～第 3 パターン 76a, 76b, 76c により構成されている。第 1 パターン 76a は、図 7 に左下がりのハッチングで描かれており、たとえば鏡面の光を反射するパターンである。第 2 パターン 76b は、図 7 に右下がりのハッチングで描かれており、たとえば黒色の光を反射しにくいパターンである。第 3 パターン 76c は、図 7 にクロスハッチングで描かれており、たとえば灰色の光を略半分だけ反射するパターンである。この 3 種のパターン 76a ～76c の組み合わせにより 8 段階の制動モードのいずれかが選択されたかを識別できる。なお、いずれかのパターン 76a ～76c のひとつがつまみ本体 73 と同色の場合には、つまみ本体 73 の背面をそのまま利用してパターンを別に形成しなくてもよい。

#### 【0045】

回動軸 74 は、スプール支持部 13 の壁部 13a に形成された貫通孔 13b に装着され、止め輪 78 により壁部 13a に係止されている。

つまみ本体 73 とスプール支持部 13 の壁部 13a の外側面との間には位置決め機構 77 が設けられている。位置決め機構 77 は、ブレーキ切換つまみ 43 を制動モードに応じた 8 段階の位置で位置決めするとともに、回動操作時に発音す

る機構である。位置決め機構 77 は、つまみ本体 73 の背面に形成された凹部 73c に装着された位置決めピン 77a と、位置決めピン 77a の先端に係合する 8 つの位置決め穴 77b と、位置決めピン 77a の位置決め穴 77b に向けて付勢する付勢部材 77c とを有している。位置決めピン 77a は、小径の頭部とそれより大径の鏝部と小径の軸部とを有する軸状の部材であり、頭部は半球状に形成されている。位置決めピン 77a は、凹部 73c に進退自在に装着されている。8 つの位置決め穴 77b は、スプール支持部 13 の壁部 13a の外側面に貫通孔 13b の周囲に固定された扇形の補助部材 13c に周方向に間隔を隔てて形成されている。位置決め穴 77b は、指針 73b が 8 つのマーク 75 のいずれかに一致するように形成されている。

#### 【0046】

スプール制御ユニット 42 は、スプール支持部 13 のスプール 12 のフランジ部 12a に対向する外壁面に装着された回路基板 70 と、回路基板 70 に搭載された制御部 55 とを有している。

回路基板 70 は、中心が円形に開口する座金形状のリング状の基板であり、軸受収納部 14 の外周側にスプール軸 20 と実質的に同芯に配置されている。回路基板 70 は、図 5A 及び図 5B に示すように、コイル 62 が装着される表面と逆側の裏面とに印刷回路 72 を有するものである。なお、図 5A 及び 5B では、印刷回路 72 は一部のみを示している。表裏の印刷回路 72 の一部は、スルーホール 72a により電氣的に接続されている。回路基板 70 の外周側には、たとえば電子回路が正常に動作するか否かを検査する検査機器（外部機器の一例）を接続するための外部機器接続部 96 が形成されている。外部機器接続部 96 には、検査機器と電氣的に接続可能なたとえば 4 つの接点 96a ~ 96d が形成されている。

#### 【0047】

回路基板 70 は、スプール支持部 13 の壁部 13a の内側面に 3 本のビス 92 により固定されている。この回路基板 70 をビス 92 により固定する際には、たとえば、軸受収納部 14 に仮置きされた治具を利用して芯出しし、回路基板 70 がスプール軸芯に対して実質的に同芯に配置されるようにしている。これにより

、回路基板 7 0 をスプール支持部 1 3 に装着すると、回路基板 7 0 に固定されたコイル 6 2 がスプール軸芯と実質的に同芯に配置される。

#### 【 0 0 4 8 】

ここでは、回路基板 7 0 がリール本体 1 を構成するスプール支持部 1 3 の開放された外壁面に装着されているので、第 1 側カバー 6 との間の空間に装着する場合に比べてリール本体 1 のスプール軸方向の寸法を小さくすることができ、リール本体 1 の小型化を図れる。また、回路基板 7 0 がスプール支持部 1 3 のスプール 1 2 のフランジ部 1 2 a と対向する面に装着されているので、回転子 6 0 の周囲に配置されたコイル 6 2 を回路基板 7 0 に直接取り付けることができる。このため、コイル 6 2 と回路基板 7 0 とを接続するリード線が不要になり、コイル 6 2 と回路基板 7 0 との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイル 6 2 がスプール支持部 1 3 に取り付けられた回路基板 7 0 に装着されているので、回路基板 7 0 をスプール支持部 1 3 に取り付けただけでコイル 6 2 もスプール支持部 1 3 に装着される。このため、スプール制動機構 2 5 を容易に組み立てできる。

#### 【 0 0 4 9 】

制御部 5 5 は、たとえば CPU 5 5 a, RAM 5 5 b, ROM 5 5 c 及び I/O インターフェイス 5 5 d 等が搭載され回路基板 7 0 に配置されたマイクロコンピュータ 5 9 から構成されている。制御部 5 5 の ROM 5 5 c には、制御プログラムが格納されるとともに、後述する 3 つの制動処理にわたる制動パターンがそれぞれ 8 段階の制御モードに応じて格納されている。また、各制御モード時の張力の設定値や回転速度の設定値なども格納されている。制御部 5 5 には、スプール 1 2 の回転速度を検出する回転速度センサ 4 1 と、ブレーキ切換つまみ 4 3 の回動位置を検出するためのパターン識別センサ 4 5 とが接続されている。また、制御部 5 5 には、スイッチ素子 6 3 の各 FET 6 3 a のゲートが接続されている。制御部 5 5 は、各センサ 4 1, 4 5 からのパルス信号によりスプール制動ユニット 4 0 のスイッチ素子 6 3 を後述する制御プログラムにより、たとえば周期 1 / 1 0 0 0 秒の PWM (パルス幅変調) 信号によりオンオフ制御する。具体的には、制御部 5 5 は、8 段階の制動モードにおいて、異なるデューティ比 D でスイッチ素子 6 3 をオンオフ制御する。制御部 5 5 には電源としての蓄電素子 5 7 か

らの電力が供給される。この電力は回転速度センサ 4 1 とパターン識別センサ 4 5 にも供給される。

#### 【0 0 5 0】

パターン識別センサ 4 5 は、ブレーキ切換つまみ 4 3 のつまみ本体 7 3 の背面に形成された識別パターン 7 6 の 3 種のパターン 7 6 a ~ 7 6 c を読み取るために設けられている。パターン識別センサ 4 5 は、投光部 5 6 c と受光部 5 6 d とを有する 2 組の光電センサ 5 6 a, 5 6 b から構成されている。図 5 B に示すように光電センサ 5 6 a, 5 6 b は回路基板 7 0 のスプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a に面する裏面に並べて対称に配置されている。すなわち、光電センサ 5 6 a の受光部 5 6 d が並べて配置され、その外側に投光部 5 6 c が配置されている。これにより、受光部 5 6 d を離して配置することができ、逆の投光部 5 6 c からの光を誤検出しにくくなる。スプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a には、光電センサ 5 6 a, 5 6 b が各パターン 7 6 a ~ 7 6 c を臨み得るように透孔 1 3 d, 1 3 e が上下に並べて形成されている。ここでは、回転方向に並べて配置された 3 種のパターン 7 6 a ~ 7 6 b を読み取ることにより、たとえば下記に説明するようにして 8 段階の制動モードを識別する。

#### 【0 0 5 1】

いま、指針 7 3 b が最も弱い位置にあるとき、図 7 に示すように、2 つの第 1 パターン 7 6 a からの反射光をパターン識別センサ 4 5 は読み取る。この場合、両光電センサ 5 6 a, 5 6 b は双方とも最も大きな光量を検出する。続いて、次のマークに指針 7 3 b を合わせると、図 5 B 左側の光電センサ 5 6 b は第 1 パターン 7 6 a に位置し強い光量を検出するが、右側の光電センサ 5 6 a は第 2 パターン 7 6 b に位置しほとんど検出しない。これらの検出光量の組み合わせによりブレーキ切換つまみ 4 3 が何れの位置にあるかを識別する。

#### 【0 0 5 2】

電源としての蓄電素子 5 7 は、たとえば電解コンデンサを用いており、整流回路 5 8 に接続されている。整流回路 5 8 はスイッチ素子 6 3 に接続されており、回転子 6 0 とコイル 6 2 とを有し発電機として機能するスプール制動ユニット 4 0 からの交流電流を直流に変換しかつ電圧を安定化して蓄電素子 5 7 に供給する

。

## 【0053】

なお、これらの整流回路 58 及び蓄電素子 57 も回路基板 70 に搭載されている。この回路基板 70 は、図 4 及び図 5 にドットで示すように、表裏面に搭載されたマイクロコンピュータ 59 などを含む電気部品とともに光を透過しにくいように着色された合成樹脂絶縁体製の成形絶縁被膜 90 により覆われている。成形絶縁被膜 90 は、マイクロコンピュータ 59 や光電センサ 44, 56a, 56b 等の電気部品が装着された回路基板 70 をセットした金型 101 (図 13) に樹脂基材を注入するホットメルトモルディング法により形成されている。ただし、ビス 92 の頭部 92a が配置される領域 95 の表裏や光電センサ 44, 56a, 56b の投光部 44a, 56c の投光部分及び受光部 44b, 56d の受光部分には、成形絶縁被膜 90 が形成されていない。また、外部機器接続部 96 が形成された領域にも成形絶縁被膜 90 は形成されていない。これは、製造時に外部機器接続部 96 の各接点 96a ~ 96d を利用して回路が正常か否かを検査する際に成形絶縁被膜 90 を除去する手間を省けるようにするためである。なお、回路の検査が終了すると、外部機器接続部 96 が形成された領域には、たとえば、ホットメルトスプレー法により絶縁被膜が形成される。

## 【0054】

回路基板 70 の表面では図 5A に示すように、光電センサ 44 が配置された傾斜した第 1 領域 97a と、蓄電素子 57 や整流回路 58 などが配置された厚みがたとえば 3.3mm の第 2 領域 97b と、コイルの周囲のたとえば厚みが 2.5mm の第 3 領域 97c と、その他のたとえば厚みが 1mm の第 4 領域 97d との 4 つの領域で異なる厚みに絶縁被膜 90 が形成されている。

## 【0055】

光電センサ 44 の投光部 44a の投光部分及び受光部 44b の受光部分が配置された第 1 領域 97a では、成形絶縁被膜 90 は、図 4 及び図 13 に示すように、投光部 44a 及び受光部 44b を一括して覆うように第 3 領域 97c から回路基板 70 の外周縁に向けて傾斜して形成されている。

回路基板 79 の裏面では、図 5B に示すように、2 つの光電センサ 56a, 5

6 b が配置された厚みがたとえば 2.2 mm 及び 1.8 mm の第 1 領域 98 a と、マイクロコンピュータ 59 及びスイッチ素子 63 が配置された厚みがたとえば 2.8 mm の 2 つの分割された第 2 領域 98 b と、その他のたとえば厚みが 1 mm の第 3 領域 98 c との 4 つの領域で異なる厚みに絶縁被膜 90 が形成されている。

#### 【0056】

成形絶縁被膜 90 は、光電センサ 56 a, 56 b の投光部 56 c の投光部分及び受光部 56 d の受光部分では、投光部 56 c と受光部 56 d とで異なる厚み（投光部 56 c の厚みが 2.2 mm、受光部 56 d の厚みがたとえば 1.8 mm）の第 1 領域 98 a で 2 つのセンサ 56 a, 56 b を一括して覆うように回路基板 70 から第 3 領域 98 c より突出して形成されている。このように、投受光部 44 a, 56 c, 44 b, 56 d や 2 つの光センサ 56 a, 56 b などを一括して覆うことにより、投光部 44 a, 56 c、受光部 44 b, 56 d、マイクロコンピュータ 59 及びスイッチ素子 63 など電気部品を覆うように成形絶縁被膜 90 を形成するための金型 101 の形状が簡素化し金型コストを低減できる。

#### 【0057】

さらに、第 1 領域 97 a, 98 a での成形絶縁被膜 90 は、投光部 44 a, 56 c 及び受光部 44 b, 56 d の投受光部分の周囲を先端が開口するように筒状に囲んで形成されている。投受光部 44 a, 56 c, 44 b, 56 d の投受光部分を筒状に囲んだ成形絶縁被膜 90 の一部は、投受光部に対して遮光部として機能する。

#### 【0058】

この成形絶縁被膜 90 の筒状部分の内周面及び投受光部分には、たとえば撥水スプレーにより撥水処理が施されて撥水層が形成されている。これにより、投受光部分を筒状に囲んだために筒状部分の内周面に水分が付着しても、水分が残留しにくくなる。したがって、水分の残留や水分中に含まれる不純物の析出による汚れを抑えることができ、それによる投受光部分での投受光効率の低下を抑えることができる。

#### 【0059】



なお、ビス 92 の頭部 92 a が配置される領域 95 に成形絶縁被膜 90 を形成しないのは、ビス 92 の頭部 92 a が配置される領域 95 に成形絶縁被膜 90 を形成すると、ビス 92 をねじ込むときに、頭部 92 a の成形絶縁被膜 90 への接触により成形絶縁被膜 90 が剥離し、それが全体に及ぶおそれがあるからである。しかし、ビス 92 の頭部が配置される領域 95 を成形絶縁被膜 90 で覆わなければ、ビス 92 をねじ込むときに頭部 92 a が成形絶縁被膜 90 に接触しなくなる。このため、成形絶縁被膜 90 が剥離しなくなり、剥離による絶縁不良が生じにくくなる。

#### 【0060】

また、光電センサ 44, 56 a, 56 b の投光部 44 a, 56 c の投光部分及び受光部 44 b, 56 d の受光部分を成形絶縁被膜 90 で覆うと、仮に透明な成形絶縁被膜で覆っても投光部 44 a, 56 c から投光され読み取りパターンや識別パターンから反射した光の光量が受光部 44 b, 56 d までの間で減衰して受光部で正確に検出できないようになるおそれがある。

#### 【0061】

しかし、本実施例では、投受光部分が成形絶縁被膜 90 で覆われていないので、投光部 44 a, 56 c から照射されパターンで反射した光の減衰を抑えることができる。このため、光量の減衰や他の光による光電センサ 44, 56 a, 56 b の誤作動が生じにくくなる。また、成形絶縁被膜 90 として有色の光を透過しにくい合成樹脂を用いるとともに、光電センサ 44, 56 a, 56 b の投光部 44 a, 56 c の投光部分及び受光部 44 b, 56 d の受光部分の周囲を先端が開口するように筒状に囲んで成形絶縁被膜 90 を形成しているので、投受光部分の周囲が遮光され、投受光部分で周囲への光の照射及び周囲からの光の入射が生じにくくなる。したがって、投光部 44 a, 56 c と受光部 44 b, 56 d とを近接して配置しても、投光部 44 a, 56 c から受光部 44 b, 56 d に直接光が入射しにくくなり、さらに誤動作を防止できる。

#### 【0062】

回路基板 70 を覆うように成形絶縁被膜 90 を形成する工程を、図 13～図 15 により説明する。

図 13 に示すように、成形絶縁被膜 90 をホットメルトモールディング法により形成する場合、ホットメルト処理装置を使用する。ホットメルト処理装置では、樹脂基材としてのたとえば可塑性ポリアミド樹脂製のホットメルト封止剤をアプリケーション 105 で溶融してホース 106 を介して封止剤を低温、低圧力で金型 101 に供給する。

#### 【0063】

金型 101 は、図 14 に示すように上金型 101a と下金型 101b とを有するドーナツ型のものである。上金型 101a とした金型 101b との間にマイクロコンピュータ 59 などの電気部品を装着した回路基板 70 を位置決めして装着可能な形成空間 102 を有しており、形成空間 102 には、回路基板 70 や電気部品との間に成形絶縁被膜 90 を形成可能な隙間が形成されている。ここで、回路基板 70 のビス 92 の頭部 92a が形成される領域 95 には、成形絶縁被膜 90 を形成しないようにするために隙間は形成されていない。コイル 62 はすでに絶縁被膜が形成されているため、この成形工程では成形絶縁被膜は形成されていない。また、コイルホルダ 69 が金型 101 との位置決め及び隙間の封止のために利用されている。さらに、金型 101 には、光電センサ 44 及び光電センサ 56a, 56b の投受光部分を先端が開口する筒状の空間で囲むために投受光部分に接触する突起部 101c が複数設けられている。さらに、光電センサ 44 の投受光部 44a, 44b や 2 つの光電センサ 56a, 56b やマイクロコンピュータ 59 やスイッチ素子 63 など電気部品の周囲には、それらが一括して成形絶縁被膜 90 により覆われるように大きく凹んだ部分が形成されている。この凹んだ部分に表面の第 1 ～第 3 領域 97a ～97c 及び裏面の第 1 及び第 2 領域 98a, 98b が形成されている。これにより、金型形状が簡素化して金型コストを低減できる。

#### 【0064】

図 15 に示すように、成形絶縁被膜 90 を形成する際には、下金型 101b にコイル 62 や電気部品が装着された回路基板 70 を位置決めしてセットする。続いて上金型 101a を下金型 101b に装着しクランプする。この状態でアプリケーション 105 からホース 106 を介してたとえば摂氏 140 ～200 度程度の低

温で2～5 MP a程度の低圧力で溶融したホットメルト封止剤を上下の金型101 a, 101 bに供給する。この結果、回路基板70や電気部品と上下の金型101 a, 101 bとの隙間にホットメルト封止剤が供給される。そして、ホットメルト封止剤が冷却すると、金型101から回路基板70を取り出す。すると、回路基板70の表裏面に成形絶縁被膜90が形成される。このとき、領域95や光電センサ44, 56 a, 56 bの投受光部分やビス92の頭部92 aが配置される領域95や外部機器接続部96が配置される領域は金型101によりマスクされ成形絶縁被膜90が形成されていない。

#### 【0065】

成形絶縁被膜90が形成された状態で電子回路の検査を行う。検査を行う際には、外部機器接続部96の各端子96 a～96 dに検査装置の4本のピンを接続して検査する。この測定結果が所望の値になっているか否かをチェックし、回路の検査と絶縁性能の検査とを同時に行う。検査が終わると、外部機器接続部96をホットメルトスプレー法により絶縁被膜を形成する。

#### 【0066】

このように回路基板70を含む各部を絶縁体製の合成樹脂の成形絶縁被膜90で覆うことによりマイクロコンピュータ59等の電気部品への液体の浸入を防止できる。しかも、この実施形態では、発電された電力を蓄電素子57に蓄え、その電力で制御部55等を動作させているので、電源の交換が不要になる。このため、成形絶縁被膜90による封止を永続させることができ、絶縁不良によるトラブルをさらに低減できる。

#### 【0067】

〔実釣時のリールの操作及び動作〕

キャストを行うときには、クラッチレバー17を下方に押圧してクラッチ機構21をクラッチオフ状態にする。このクラッチオフ状態では、スプール12が自由回転状態になり、キャストを行うと仕掛けの重さにより釣り糸がスプール12から勢いよく繰り出される。このキャストによりスプール12が回転すると、磁石61がコイル62の内周側を回転して、スイッチ素子63をオンするとコイル62に電流が流れスプール12が制動される。キャストイン

グ時にはスプール 12 の回転速度は徐々に速くなり、ピークを越えると徐々に減速する。

#### 【0068】

ここでは、磁石 61 を軸受 26b の近くに配置しても、その間に磁性体製のワッシャ部材 66 を配置しかつ軸受 26b との間隔を 2.5mm 以上離したので、軸受 26b が磁化しにくくなりスプール 12 の自由回転性能が向上する。また、コイル 62 をコアレスコイルとしたので、コギングが生じにくくなり、さらに自由回転性能が向上する。

#### 【0069】

仕掛けが着水すると、ハンドル 2 を糸巻取方向に回転させて図示しないクラッチ戻し機構によりクラッチ機構 21 をクラッチオン状態にし、リール本体 1 をパーミングしてアタリを待つ。

#### 〔制御部の制御動作〕

次に、キャストイング時の制御部 55 のブレーキ制御動作について、図 9 及び図 10 の制御フローチャート並びに図 11 及び図 12 のグラフを参照しながら説明する。

#### 【0070】

キャストイングによりスプール 12 が回転して蓄電素子 57 に電力が蓄えられ制御部 55 に電源が投入されると、ステップ S1 で初期設定が行われる。ここでは、各種のフラグや変数がリセットされる。ステップ S2 では、ブレーキ切換つまみ 43 により何れの制動モード BM<sub>n</sub> (n は 1 ~ 8 の整数) が選択されたか否かを判断する。ステップ S3 では、制動モードを選択された制動モード BM<sub>n</sub> に設定する。これにより、以降の制御で制御部 55 内の ROM から制動モード BM<sub>n</sub> に応じたデューティ比 D が読み出される。ステップ S5 では、回転速度センサ 41 からのパルスによりキャストイング当初のスプール 12 の回転速度 V を検出する。ステップ S7 では、スプール 12 から繰り出される釣り糸に作用する張力 F を算出する。

#### 【0071】

ここで、張力 F は、スプール 12 の回転速度の変化率 ( $\Delta \omega / \Delta t$ ) とスプー

ル 12 の慣性モーメント  $J$  とで求めることができる。ある時点でスプール 12 の回転速度が変化すると、このとき、もしスプール 12 が釣り糸からの張力を受けずに単独で自由回転していた場合の回転速度との差は釣り糸からの張力により発生した回転駆動力（トルク）によるものである。このときの回転速度の変化率を  $(\Delta \omega / \Delta t)$  とすると、駆動トルク  $T$  は、下記 (1) 式で表すことができる。

【0072】

$$T = J \times (\Delta \omega / \Delta t) \cdots \cdots (1)$$

(1) 式から駆動トルク  $T$  が求められれば、釣り糸の作用点の半径（通常は 15 ～ 20 mm）から張力を求めることができる。この張力が所定以下になったときに大きな制動力を作用させると、回転速度のピークの手前で仕掛け（ルアー）の姿勢が反転して安定して飛行することを本発明者等は知見した。この回転速度のピークの手前で制動して安定した姿勢で仕掛けを飛行させるために以下の制御を行う。すなわち、キャスティング当初に短時間強い制動力を作用させて仕掛けを反転させ、その後徐々に弱くなりかつ途中で一定になる制動力で徐々に制動していく。最後に、所定回転数まで下がるまでさらに徐々に弱くなる制動力でスプール 12 を制動する。この 3 つの制動処理を制御部 55 は行う。

【0073】

ステップ S8 では、回転速度の変化率  $(\Delta \omega / \Delta t)$  と慣性モーメント  $J$  とにより算出された張力  $F$  が所定値  $F_s$ （たとえば、0.5 ～ 1.5 N の範囲のいずれかの値）以下か否か判断する。所定値  $F_s$  を超えている場合にはステップ S9 に移行してデューティ比  $D$  を 10 に、つまり周期の 10 % だけスイッチ素子 63 をオンするように制御し、ステップ S2 に戻る。これにより、スプール制動ユニット 40 はスプール 12 を僅かに制動するが、スプール制動ユニット 40 が発電するため、スプール制御ユニット 42 が安定して動作する。

【0074】

張力  $F$  が所定値  $F_s$  以下になるとステップ S10 に移行する。ステップ S10 では、タイマ  $T_1$  をスタートさせる。このタイマ  $T_1$  は、強い制動力で制動する第 1 制動処理の処理時間を定めるタイマである。ステップ S11 では、タイマ  $T_1$  がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ス

ステップ S 13 に移行し、タイマ T 1 がアップするまで遠投の時の第 1 制動処理を行う。この第 1 制動処理では、図 10 に左下がりのハッチングで示すように、一定の第 1 デューティ比  $D_{n1}$  で時間 T 1 だけスプール 12 を制動する。この第 1 デューティ比  $D_{n1}$  は、たとえば 50 ~ 100 % デューティ（全体の周期の 50 % から 100 % がオン時間）、好ましくは 70 ~ 90 % デューティの範囲であり、ステップ S 5 で検出された回転速度 V によって変化する。すなわち、第 1 デューティ比  $D_{n1}$  は、たとえばキャスティング当初のスプール回転速度 V の関数  $f_1(V)$  に制動モードに応じて所定のデューティ比  $D_{nS}$  を掛けた値である。また、時間 T 1 は、0.1 ~ 0.3 秒の範囲が好ましい。このような範囲で制動すると回転速度のピークの前にスプール 12 を制動しやすくなる。

#### 【0075】

第 1 デューティ比  $D_{n1}$  は、制動モード  $BM_n$  によって上下にシフトし、この実施形態では、制動モードが最大の時 ( $n=1$ )、デューティ比  $D_{11}$  が最も大きくそれから徐々に小さくなる。このように仕掛けに合わせて強い制動力を短時間作用させると仕掛けの姿勢が釣り糸係止部分から反転して釣り糸係止部分が手前になって仕掛けが飛行する。これにより仕掛けの姿勢が安定して仕掛けがより遠くに飛ぶようになる。

#### 【0076】

一方、タイマ T 1 がタイムアップしたときは、ステップ S 11 からステップ S 12 に移行する。ステップ S 12 では、タイマ T 2 がすでにスタートしているか否かを判断する。タイマ T 2 がスタートしている場合にはステップ S 17 に移行する。タイマ T 2 スタートしていない場合はステップ S 14 に移行してタイマ T 2 をスタートさせる。このタイマ T 2 は、第 2 制動処理の処理時間を定めるタイマである。

#### 【0077】

ステップ S 17 では、タイマ T 2 がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップ S 18 に移行し、タイマ T 2 がアップするまで第 2 制動処理を行う。この第 2 制動処理では、図 10 に右下がりのハッチングで示すように、最初急激に下降しその後徐々に下降し最後に一定の値になる

変化するデューティ比  $D_{n2}$  で第2所定時間  $T_2$  の間スプール12を制動する。このデューティ比  $D_{n2}$  の最小値は、たとえば30～70%の範囲が好ましい。また、第2所定時間  $T_2$  は、0.3～2秒の間が好ましい。この第2所定時間  $T_2$  も第1デューティ比  $D_{n1}$  と同様にキャスティング当初のスプール回転速度  $V$  に応じて変化する。たとえばキャスティング当初のスプール回転速度  $V$  の関数  $f_2(V)$  に所定時間  $T_S$  を掛けた値である。

#### 【0078】

また、第2及び第3制動処理では余分な制動力をカットすること目的とした図10に示すような制動補正処理も行われる。図10のステップS31では、補正張力  $F_a$  が設定される。この補正張力  $F_a$  は、図12に二点鎖線で示すように時間の関数であり、時間とともに徐々に減少するように設定されている。なお、図12では、第3制動処理における補正処理のグラフを示している。

#### 【0079】

ステップS32では速度  $V$  を読み込む。ステップS33では、ステップS7と同様な手順で張力  $F$  を算出する。ステップS34では、得られた張力から下記(2)式に示す判定式を算出する。ステップS35では判定式から補正の要否を判断する。

$$C = SSa \times (F - SSd \times \text{回転速度}) - (\Delta F / \Delta t) \cdots (2)$$

ここで、 $SSa$ 、 $SSd$  は、回転速度 (rpm) に対する係数であり、たとえば50である。また、 $SSd$  は、0.000005である。

#### 【0080】

この(2)式の結果が正の時、つまり検出された張力  $F$  が設定張力  $F_a$  を大きく超えていると判断すると、ステップS35での判断がYesとなり、ステップS36に移行する。ステップS36では、予め設定された第2デューティ比  $D_{n2}$  から一定量  $D_a$  減算したデューティ比 ( $D_{n2} - D_a$ ) に次のサンプリング周期 (通常は1回転毎) まで補正する。

#### 【0081】

ステップS21では、速度  $V$  が制動終了速度  $V_e$  以下になったか否かを判断する。速度  $V$  が制動終了速度  $V_e$  を超えている場合にはステップS22に移行する。

。ステップ S 2 2 では第 3 制動処理を行う。

第 3 制動処理では、図 1 1 に縦縞のハッチングで示すように徐々に下降割合が小さくなる第 2 制動処理と同様な時間とともに変化するデューティ比  $D_n 3$  で制御する。そして、ステップ S 1 1 に戻りステップ S 2 1 で、速度  $V$  が制動終了速度  $V_e$  以下となるまで処理を続けるまた、第 3 制御処理でも制動補正処理は実行される。

#### 【0082】

速度  $V$  が制動終了速度  $V_e$  以下となると、ステップ S 2 に戻る。

ここでは、回転速度のピーク前に強い制動力で制動すると、第 1 所定値  $F_s$  以下であった張力が急激に大きくなりバックラッシュを防止できるとともに、仕掛けが安定して飛行する。このため、バックラッシュを防止しつつ仕掛けの姿勢を安定させてより遠くに仕掛けをキャストイングできるようになる。

#### 【0083】

また、キャストイング当初のスプールの回転速度に応じて 3 つの制動処理において異なるデューティ比及び制動時間で制御されるので、同じ設定であってもスプールの回転速度によって異なるデューティ比及び制動時間でスプールが制動される。このため、スプールの回転速度が異なるキャストイングを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

#### 【0084】

##### 〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では、成形絶縁被膜を形成した後に外部機器接続部 9 6 にホットメルトスプレー法により絶縁被膜を形成しているだけであるが、図 1 6 に示すように、成形絶縁被膜 9 0 の表面に浸漬処理により非成形絶縁被膜 9 8 を形成してもよい。非成形絶縁被膜 9 8 は、以下のようにして形成される。回路の検査が終わると、ビス 9 2 の頭部 9 2 a が配置される領域 9 5 及び光電センサ 4 4, 5 6 a, 5 6 b の投光部 4 4 a, 5 6 c の投光部分及び受光部 4 4 b, 5 6 d の受光部分をテープや印刷によりマスクする。そしてマスクされた回路基板 7 0 を合成樹脂液体が入れられたタンクに浸けて浸漬処理し、その後タンクから取り



出して硬化処理を行い、表面に非成形絶縁被膜 98 を形成する。

#### 【0085】

このように絶縁被膜 90 が形成された表面及び／又は成形絶縁被膜 90 が形成されていない表面、たとえばコイル 62 の表面に非成形被膜 98 を形成することにより、絶縁性能をさらに高めることができる。

(b) 前記実施形態では、釣り用品として両軸受リールを例示し、両軸受リールのスプール制動機構を制御するスプール制御ユニットの電子回路装置に本発明を適用したが、釣り用品は釣り用リールに限定されない。たとえば、図 17 に示すように、釣り用リールに設けられた水深の表示装置やリールとは別に設けられた釣り情報の表示装置などにも本発明を適用できる。

#### 【0086】

表示装置 120 は、スプールに巻き付けられる釣り糸の先端に装着された仕掛けの水深や魚群探知機の情報などの釣り情報を表示するものであり、リールと別に設けられる又はリールに設けられている。表示装置 120 は、回路基板 121 と、回路基板 121 に装着された、電気部品としての制御部 122、液晶ディスプレイ 123 及びバックライト 124 とを備えている。液晶ディスプレイ 123 は、回路基板 121 と間隔隔てて配置されており、バックライト 124 は、回路基板 121 と液晶ディスプレイ 123 との間に配置されている。液晶ディスプレイ 123 と回路基板 121 との周囲は成形絶縁被膜 125 により覆われている。成形絶縁被膜 125 は透光性を有する合成樹脂製であり、ホットメルトモールドイング法により形成されている。成形絶縁被膜 125 の液晶ディスプレイ 123 との対向面を除く面は、着色されたパターンにより覆われている。

#### 【0087】

また、回路基板 121 には図示しない蓄電素子が装着されている。蓄電素子は、リールに設けられた表示装置の場合には、スピールの回転により発電する発電機構からの電力が供給されるように構成されている。なお、リールと別に設けられた表示装置の場合には、蓄電素子に外部電源から電力を供給するようにしてもよい。また、電力や釣りの情報を無線により得るようにしてもよい。

#### 【0088】

**【発明の効果】**

本発明によれば、回路基板及びそれに配置された電気部品が低温、低圧力で実施されるホットメルトモールディング法により形成された成形絶縁被膜で覆われているので、電気部品を傷めることなく絶縁性能を高く維持できる。また、電子回路装置をケースやリール本体の内部などに入れて絶縁処理する必要がなくなり、釣り用品の大型化を防止できる。さらに、金型を用いたホットメルトモールディング法により成形絶縁被膜の寸法精度高く維持することができるとともに凹凸が少なくなり美観を高く維持できる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の一実施形態を採用した両軸受リールの斜視図。

**【図 2】**

その平面断面図。

**【図 3】**

スプール制動機構の分解斜視図。

**【図 4】**

スプール制動機構の断面拡大図。

**【図 5 A】**

回路基板における部品を配置を示す平面図。

**【図 5 B】**

回路基板における部品を配置を示す背面図。

**【図 6】**

両軸受リールの右側面図。

**【図 7】**

ブレーキ切替つまみの背面図。

**【図 8】**

スプール制動機構の制御ブロック図。

**【図 9】**

制御部の主制御処理を示すフローチャート。

**【図 1 0】**

第 2 制動処理を示すフローチャート。

**【図 1 1】**

各制動処理でのデューティ比の変化を模式的に示すグラフ。

**【図 1 2】**

第 3 制動処理での補正処理を模式的に示すグラフ。

**【図 1 3】**

ホットメルト処理装置の模式図。

**【図 1 4】**

金型の構成を示す断面図。

**【図 1 5】**

ホットメルト処理工程を示す図。

**【図 1 6】**

他の実施例の図 4 の一部に相当する図。

**【図 1 7】**

他の実施例の回路基板装置を示す断面図。

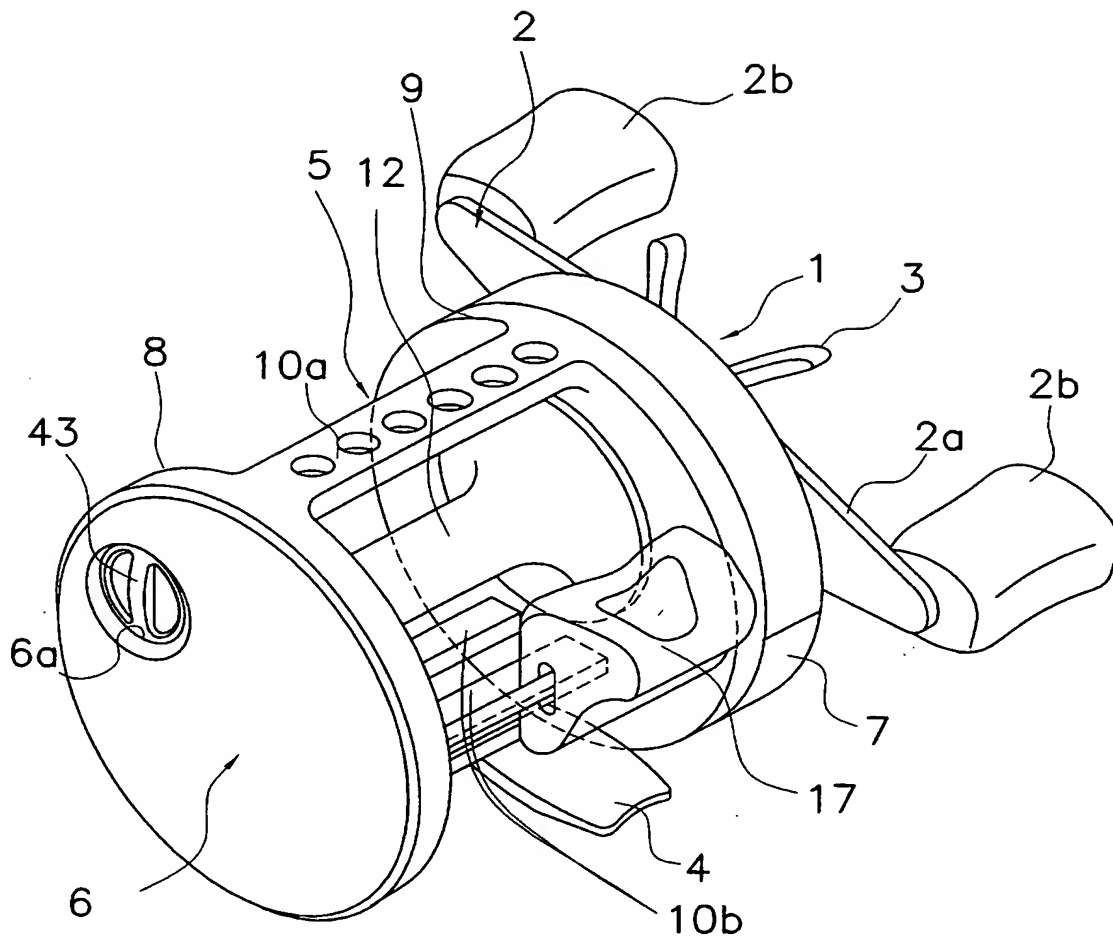
**【符号の説明】**

- 1 リール本体
- 1 2 スプール
- 1 2 a 糸巻胴部
- 1 2 b フランジ部
- 4 0 スプール制動ユニット
- 4 1 回転速度センサ
- 4 2 スプール制御ユニット
- 4 5 パターン識別センサ
- 5 7 蓄電素子
- 5 9 マイクロコンピュータ
- 6 0 回転子
- 6 1 磁石

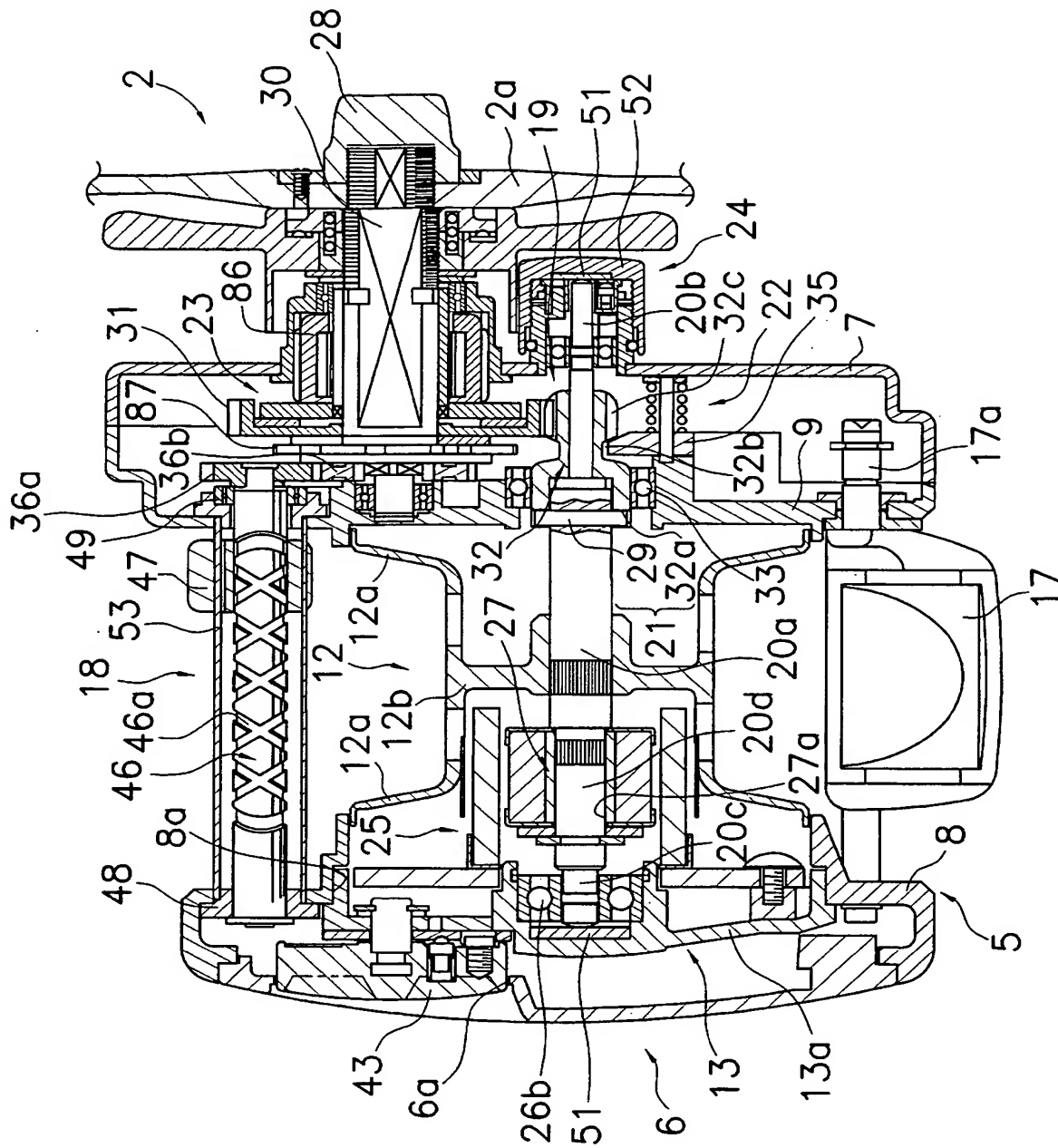
6 2 コイル  
6 3 スイッチ素子  
7 0 回路基板  
7 2 印刷回路  
9 0, 1 2 5 成形絶縁被膜  
9 2 ビス  
9 2 a 頭部  
9 5 領域  
9 6 外部機器接続部  
9 8 非成形絶縁被膜  
1 2 3 液晶ディスプレイ

【書類名】 図面

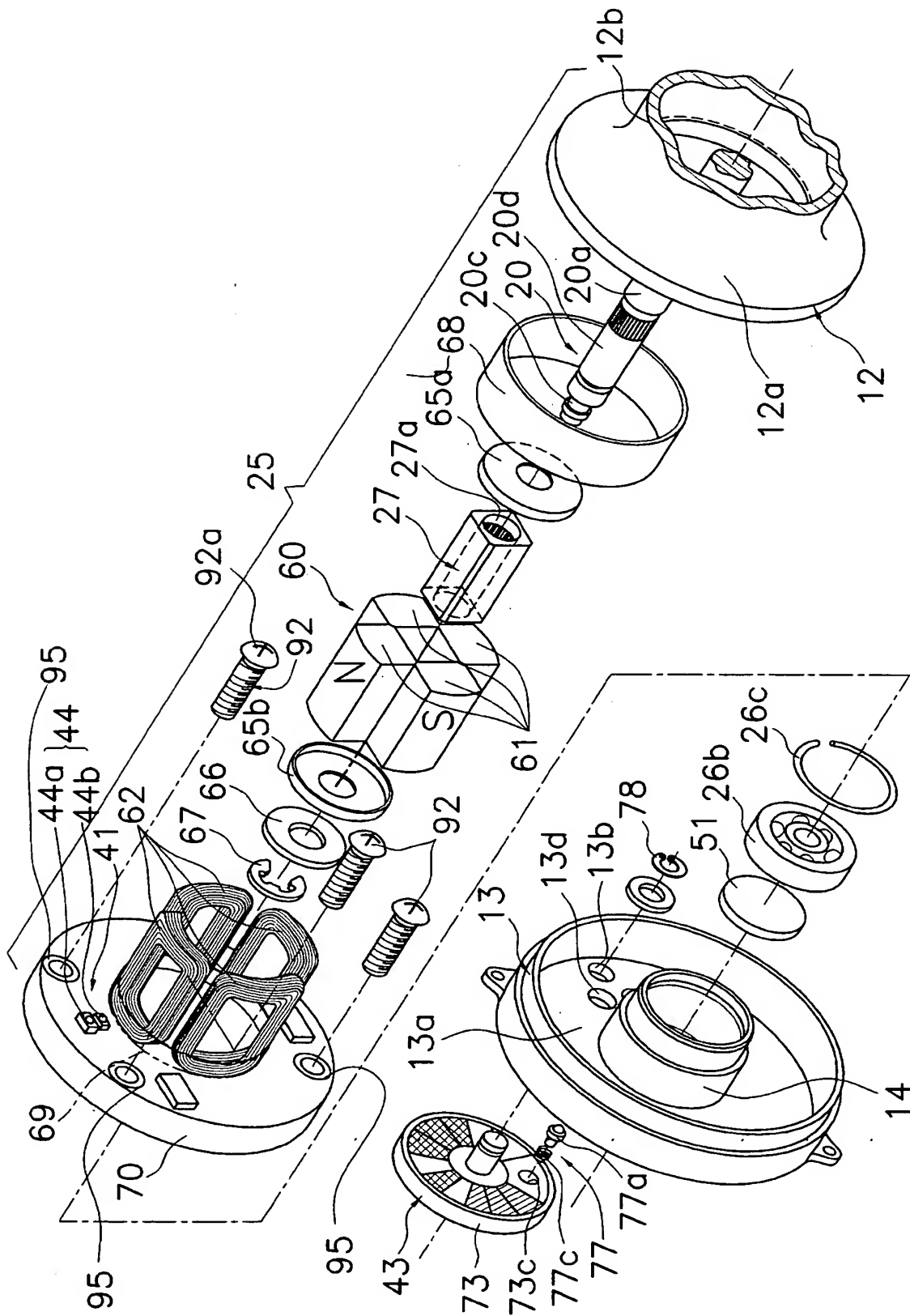
【図 1】



【図 2】



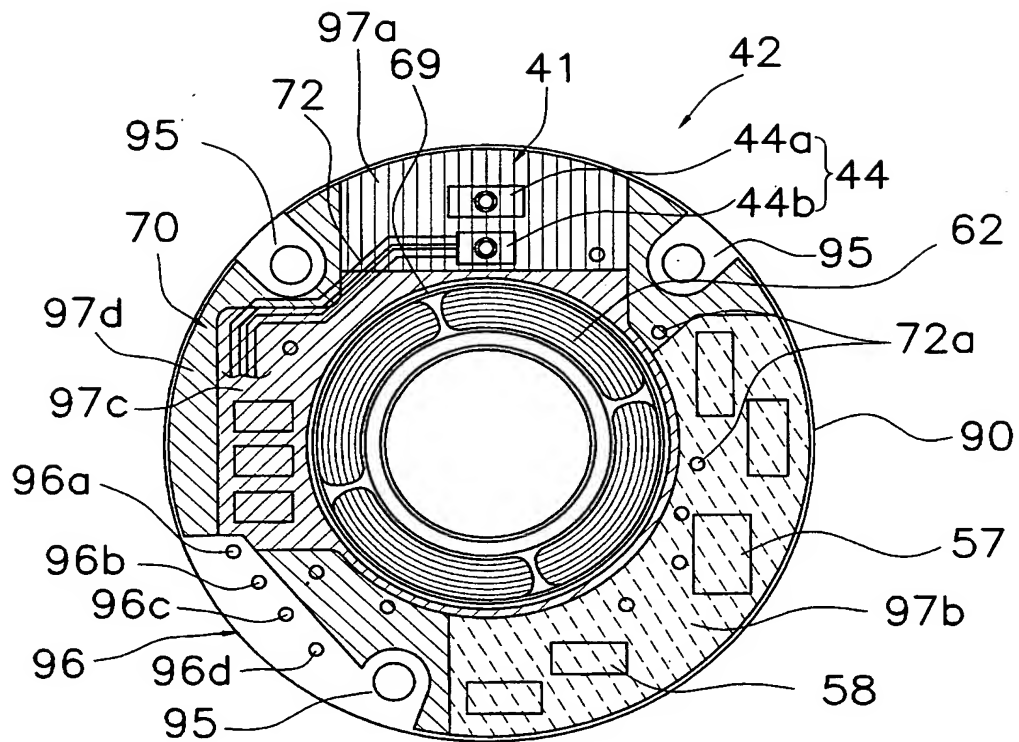
【図 3】



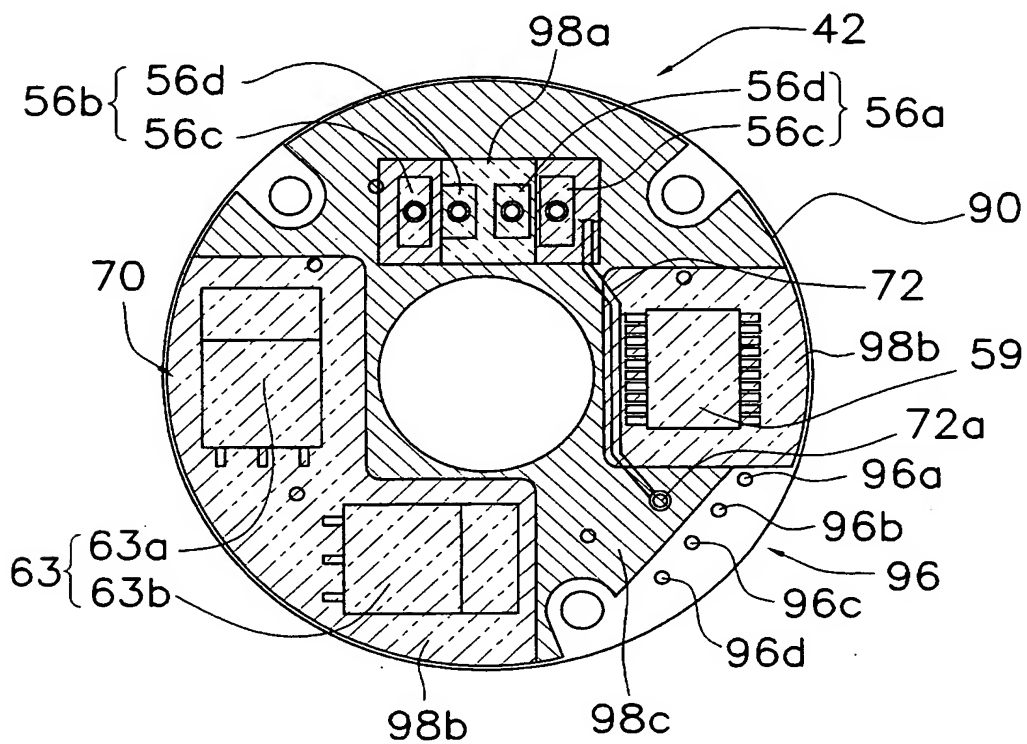




【図 5 A】

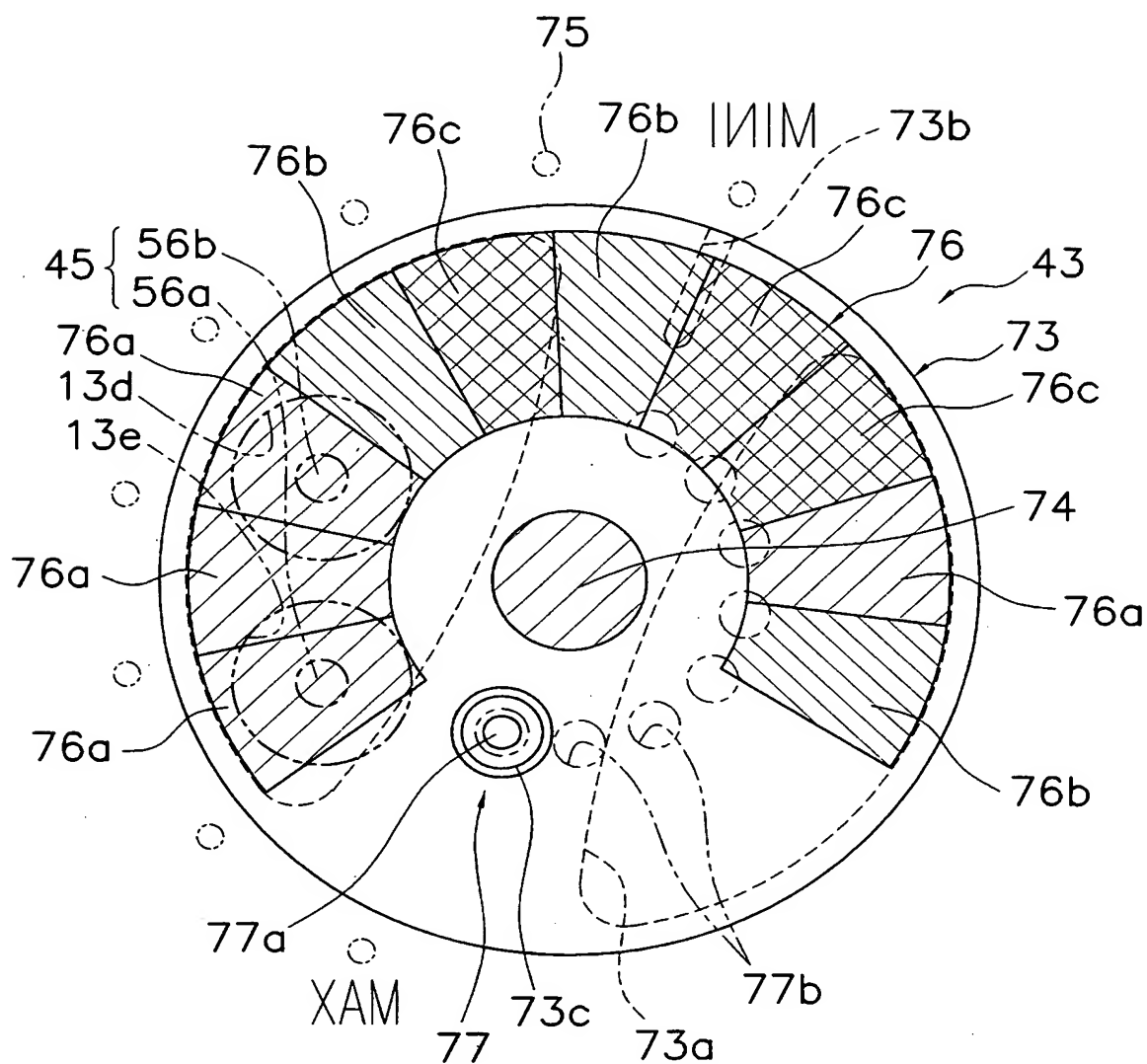


【図 5 B】

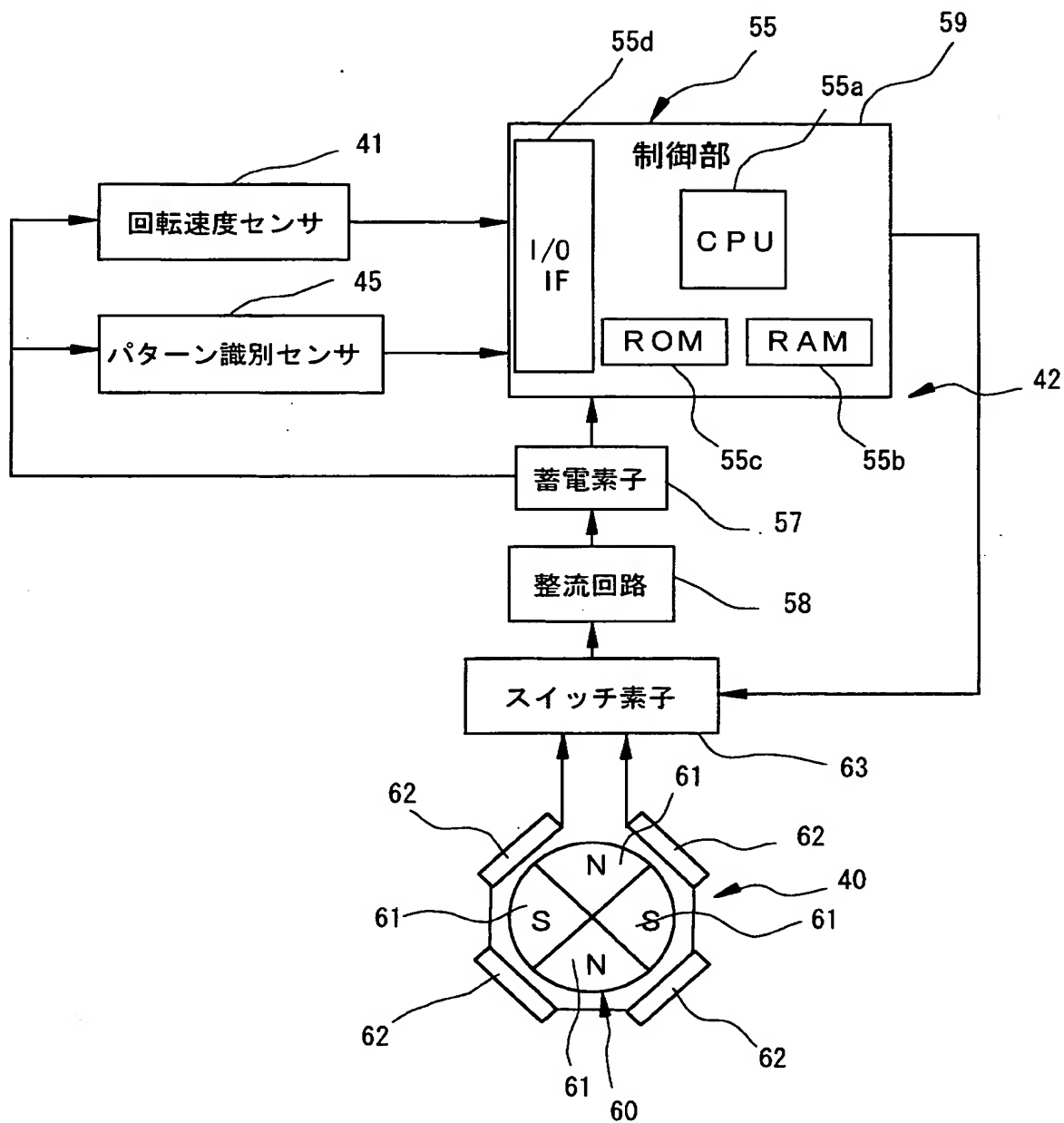




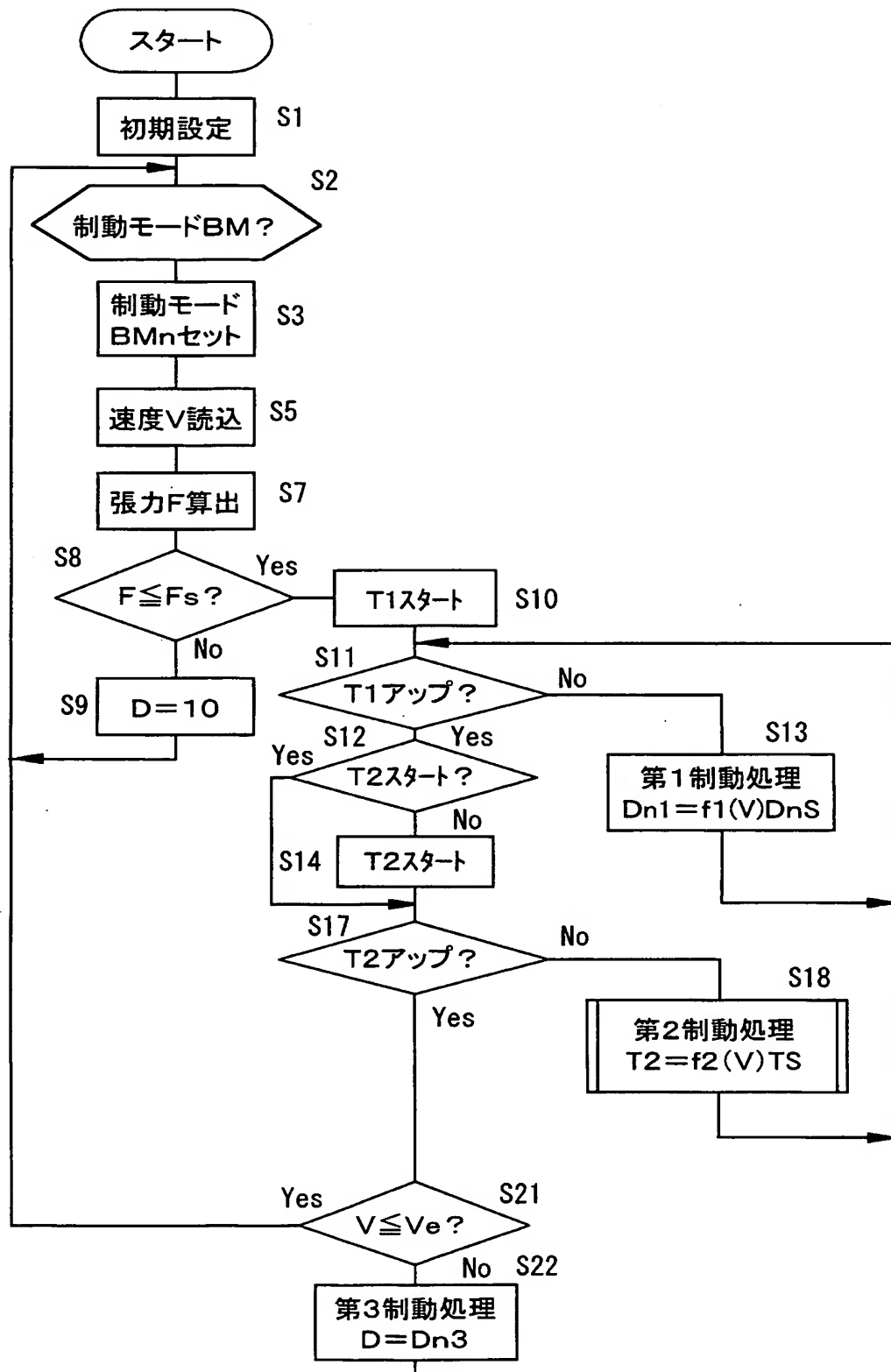
【図 7】



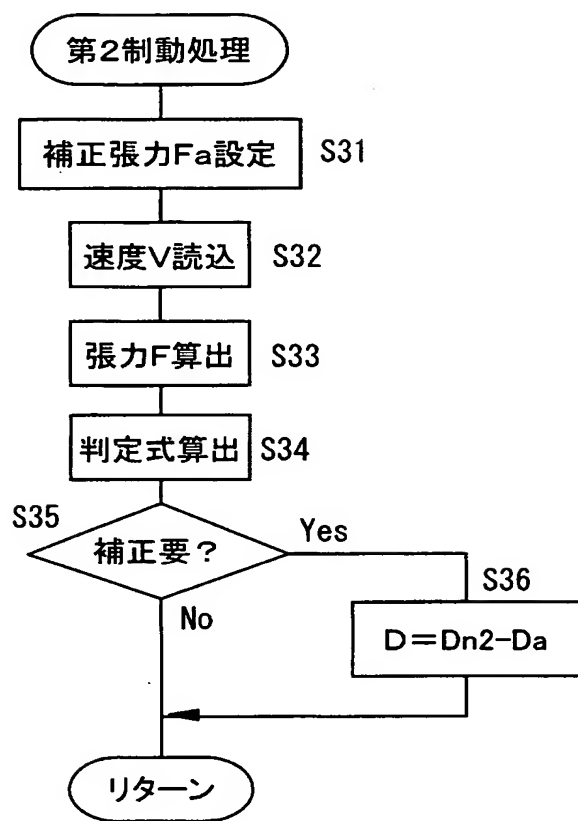
【図 8】



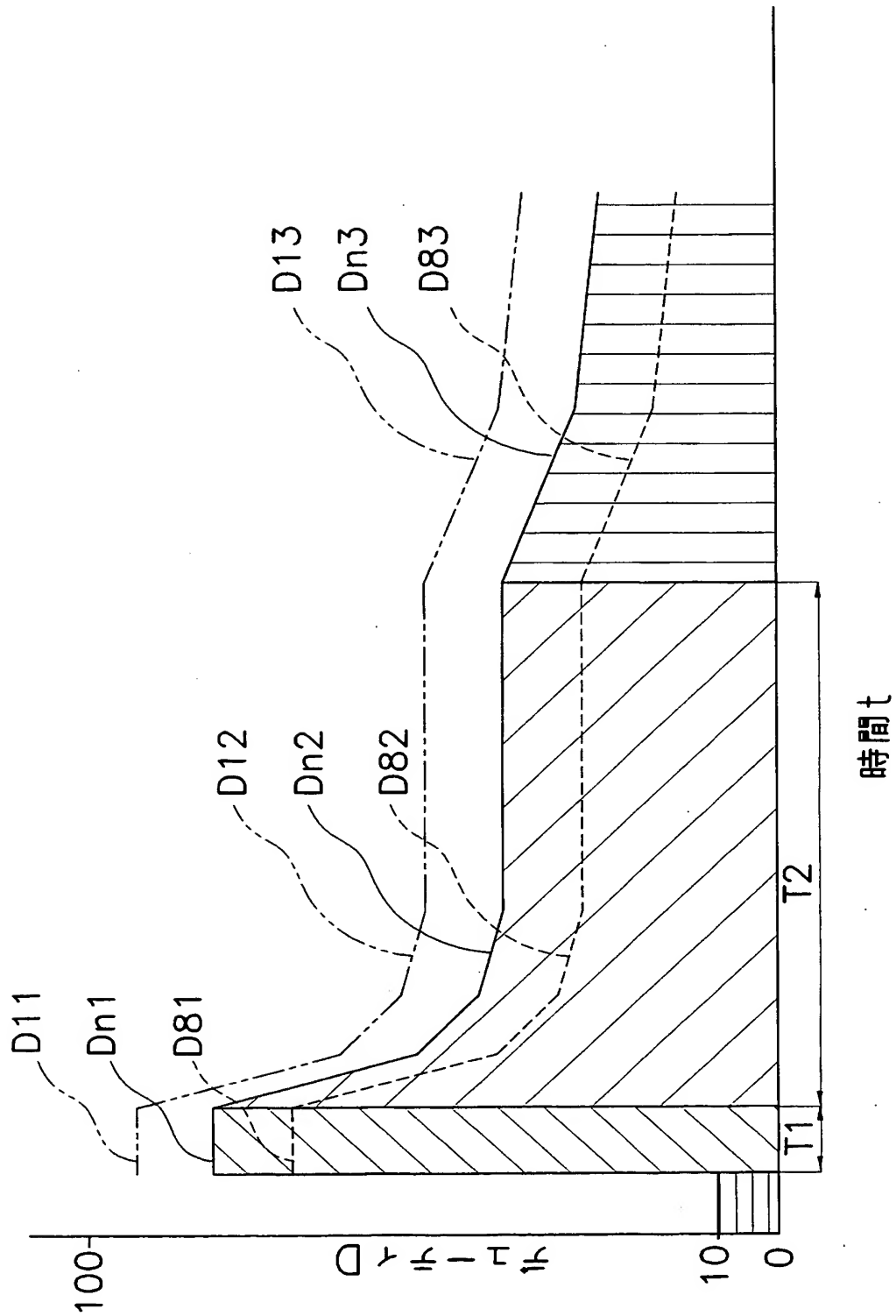
【図 9】



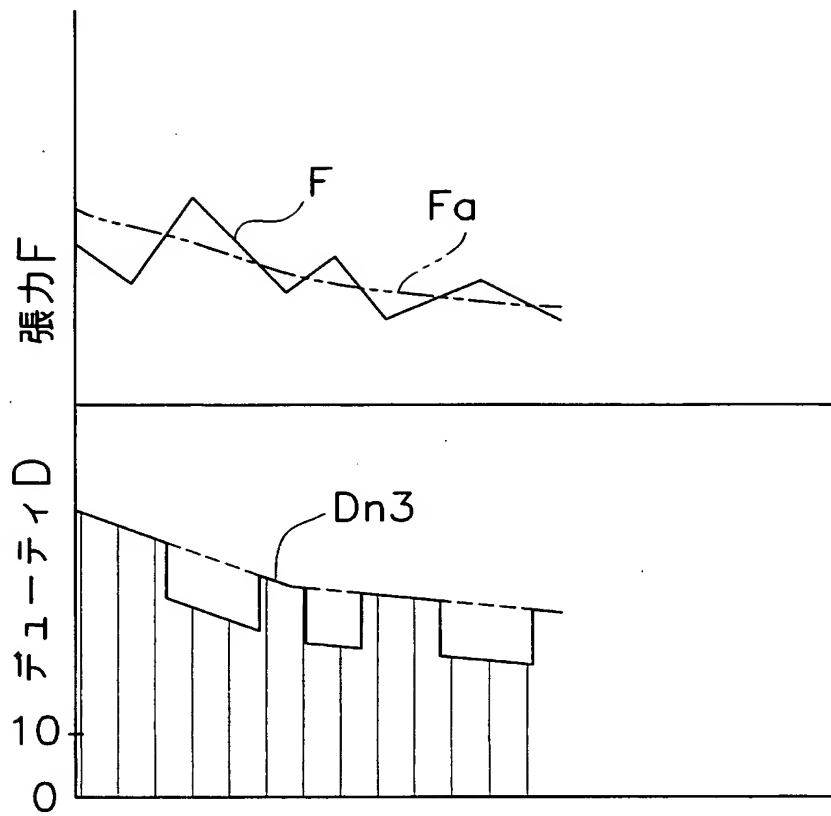
【図 1 0】



【図 11】

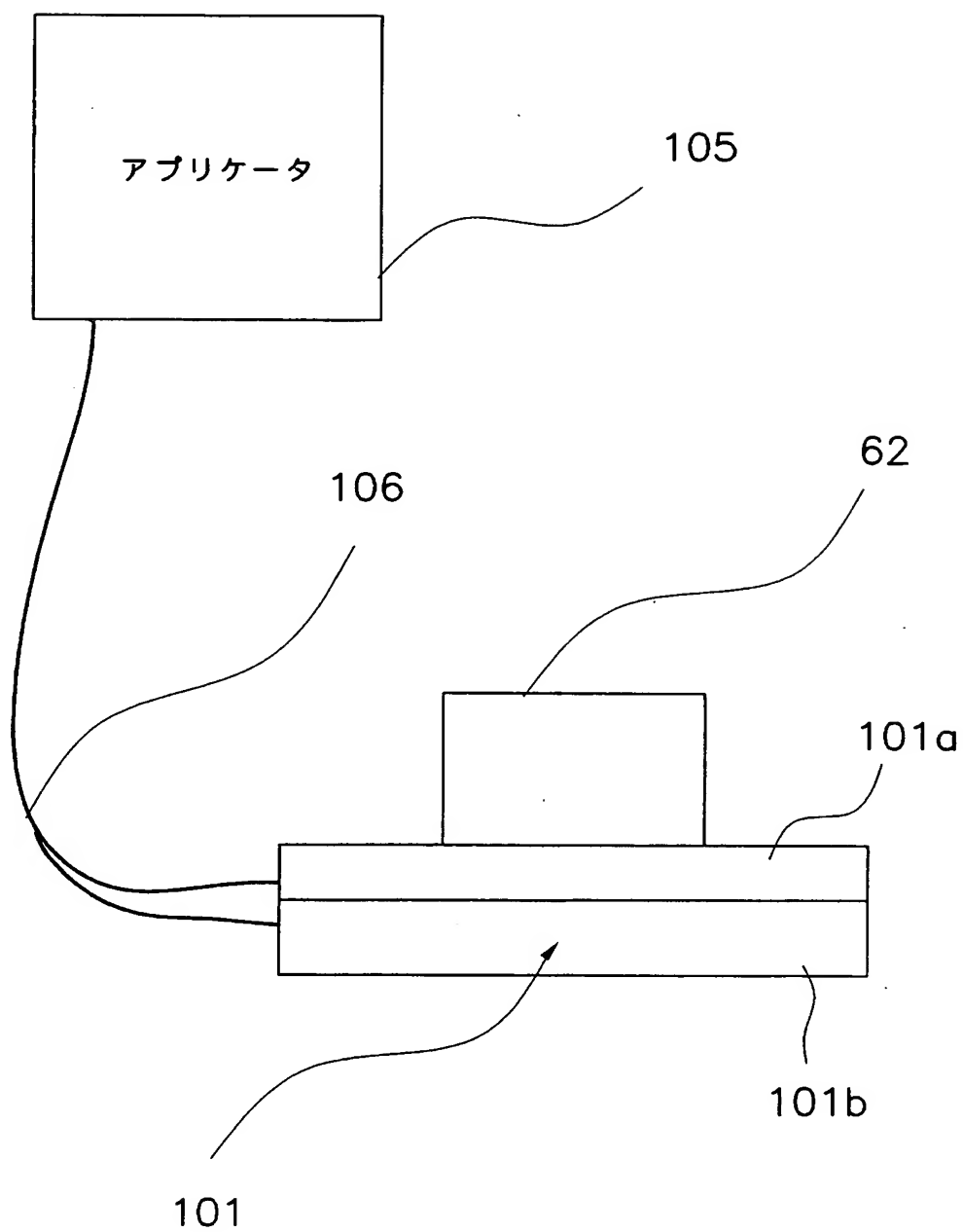


【図 12】

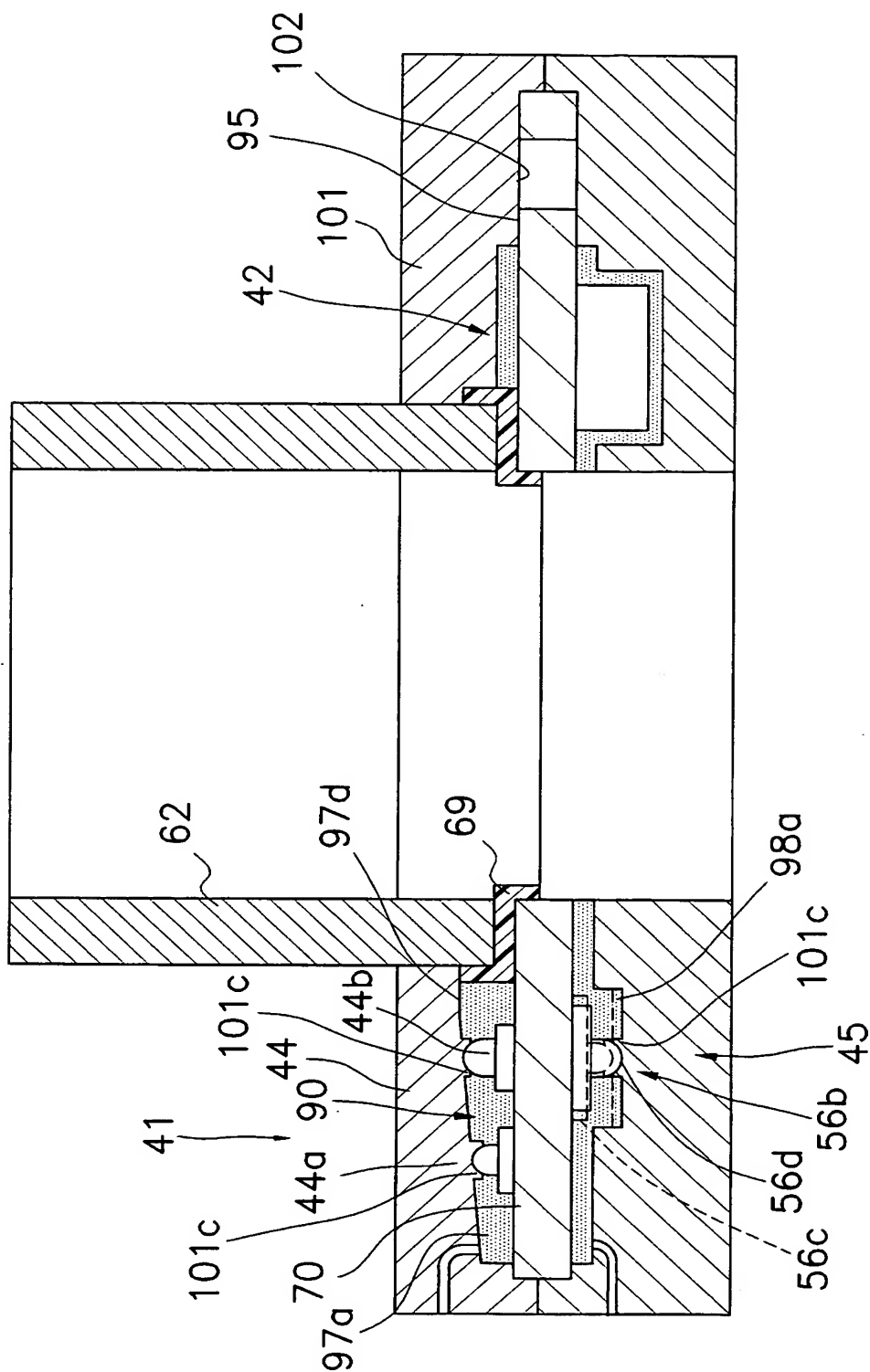




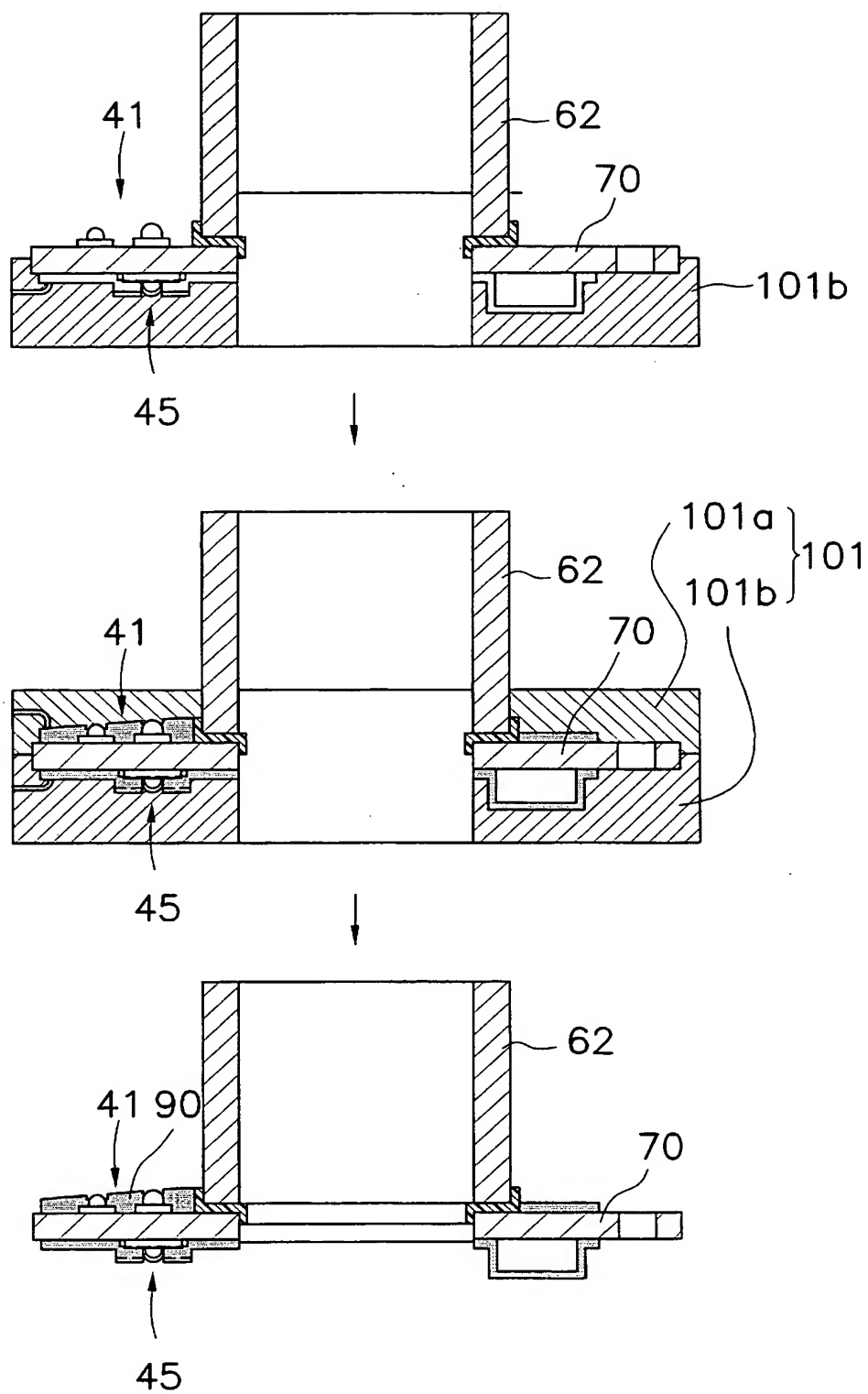
【図 13】



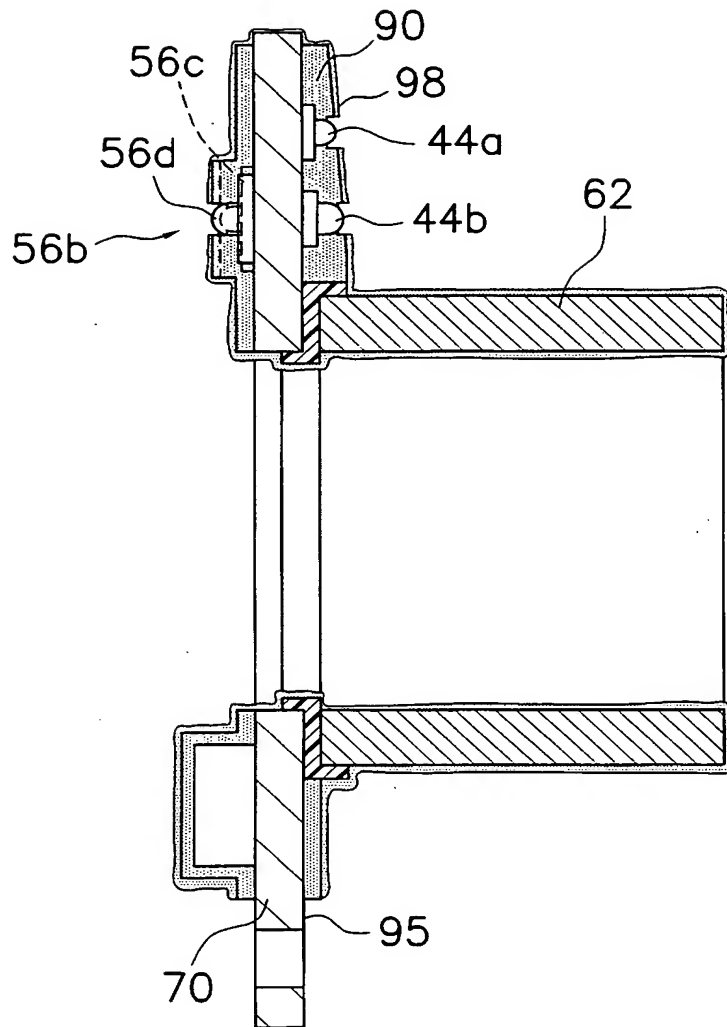
【図 14】



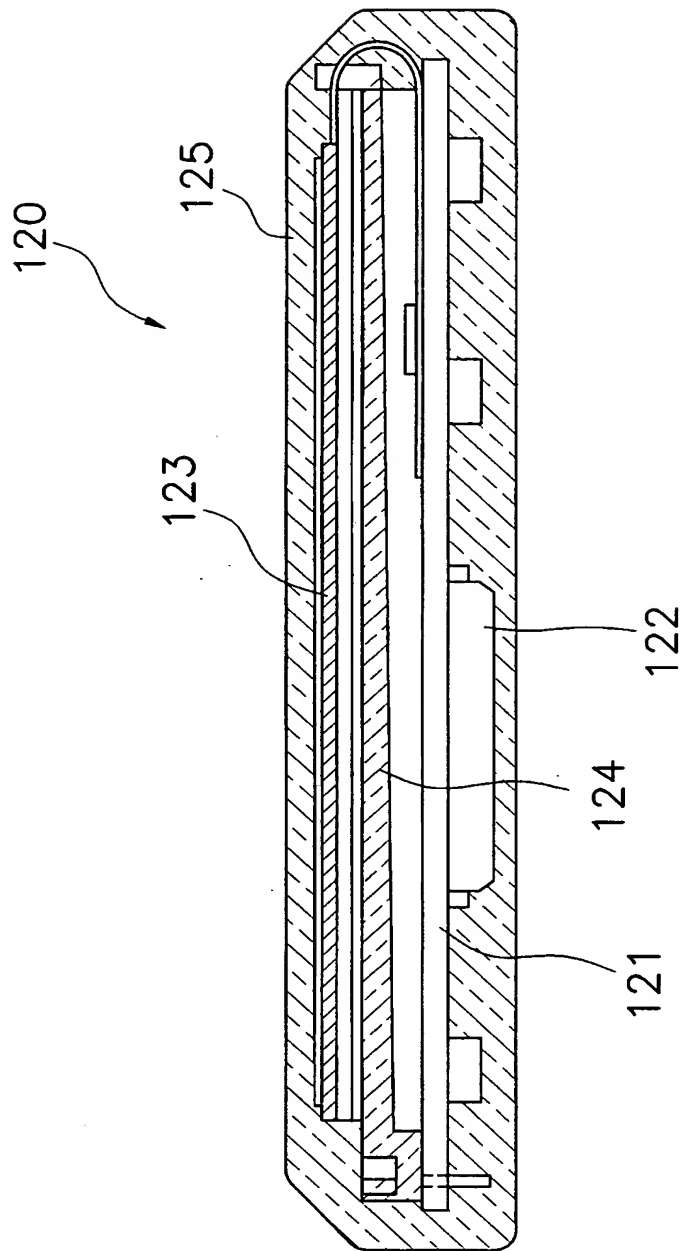
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 寸法精度や絶縁性能を維持しつつリールの大型化を防止する。

【解決手段】 スプール制御ユニット 4 2 は、両軸受リールのリール本体に配置されるユニットであって、回路基板 7 0 と、複数の電気部品と、絶縁被膜 9 0 とを備えている。回路基板は、少なくとも表面に印刷回路 7 2 を有する基板である。複数の電気部品は、釣り用リールを制御プログラムにより制御するマイクロコンピュータ 5 9 を含み、印刷回路に電氣的に接続されるように回路基板に配置された部品である。絶縁被膜 9 0 は、電気部品が装着された回路基板をセットした金型 1 0 1 に樹脂基材を注入するホットメルトモールディング法により形成され、回路基板の印刷回路が形成された面の少なくとも一部を電気部品とともに覆う合成樹脂製の被膜である。

【選択図】 図 1 4

特願 2 0 0 3 - 1 5 4 6 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 4 3 9 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 1 年    4 月    2 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地

氏 名

株式会社シマノ